736

L. xi

19/b

Med
K7398

F. B. Power

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b28050605

ANATOMISCHER ATLAS

ZUR

PHARMAZEUTISCHEN WAARENKUNDE

IN ILLUSTRATIONEN

AUF FUNFZIG IN KREIDEMANIER LITHOGRAPHIERTEN TAFELN

NEBST ERLÄUTERNDEM TEXTE

VON

DR. OTTO BERG,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU BERLIN.

BERLIN, 1865.

VERLAG VON RUDOLPH GAERTNER.

AMELANG'SCHE SORTIMENTS-BUCHHANDLUNG.

LEIPZIGER STRASSE 133.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. WellMOmec
Coll.
No. QS

Vorrede.

Wenn bei der älteren Behandlung der Pharmakognosie als Lehrobjekt Abbildungen der Droguen leicht entbehrt werden konnten, so ist bei der sich stetig weiter Bahn brechenden naturhistorischen Methode die bildliche Darstellung des anatomischen Baues theils zum leichteren Verständniss des Textes, theils zum schnelleren Ueberblick kaum zu umgehen. Verf. ist nicht der Erste, der diese Lücke auszufüllen strebte, denn Schleiden veröffentlichte schon 1847 seine mit anatomischen Abbildungen gezierte klassische Arbeit über Sarsaparille und bereicherte dies Feld auch später noch durch Zeichnungen in seiner Pharmakognosie; Oudemans hat schon 1854—1856 in seinem Commentar zur Niederländischen Pharmakopöe zuerst im Zusammenhange vorzügliche anatomische Abbildungen der offizinellen Vegetabilien gegeben; speziell über Chinarinden erschienen Arbeiten von Weddell, Karsten, Verf. und Howard. Wenn sich Verf. trotz solcher Vorlagen dennoch entschloss, mit dem vorliegenden Werk hervorzutreten, so war das einerseits ein Vorwurf, den er schon bei der Bearbeitung der 1. Auflage seiner Pharmakognosie gefasst hatte und seinen Lesern gegenüber auszuführen verbunden war, andererseits liess der überhaupt neue Gegenstand noch eine andere Behandlung zu, als bereits vorlag. So ist denn mit Hülfe des als Zeichner und Lithograph eines ausgebreiteten und wohl verdienten Rufs sich erfreuenden Herrn *Schmidt* die vorliegende Arbeit zu Stande, gekommen. Verf. würde es kaum zu erwähnen haben, dass die Abbildungen, mit Ausnahme von zwei, aus *Brandt* und *Ratzeburg's* Darstellung entlehnten Zeichnungen der ausgebildeten Gallwespe, die dem Verf. nicht zu Gebote stand (die 3. unausgebildete ist Original), sämmtlich Originalzeichnungen sind, wenn ihm nicht der Vorwurf gemacht wäre, die Abbildung des Mutterkorns von *Tulasne* entnommen zu haben, den er entschieden ablehnen muss. — Es sind nun die eine anatomische Behandlung erfordernden offizinellen Vegetabilien der Preuss. Pharmakopöe und einige der interessantesten dort nicht aufgenommenen im Anschluss an die Pharmacopoea Germanica in der Art dargestellt, dass für jede aufgenommene Drogue ein Lupenbild der Querdurchschnittfläche und in einer dem Gegenstand angepassten stärkeren Vergrösserung ein Bild der Quer- so wie der Längsdurchschnittfläche und letzterer, wenn es nöthig war, sowohl in radialer als tangentialer Richtung gegeben wurde. Für jede Tafel Abbildungen ist ein Blatt Text bestimmt, der die allgemeinen und speziellen Structur-Verhältnisse bespricht. Dem Titel nach ist diese Arbeit ein Atlas zu des Verf. Waarenkunde; es hätte somit eine kurzgefasste Erklärung der Abbildungen genügt, die dadurch noch vereinfacht wäre, dass durchgehend für gleiche Theile immer dieselben Zeichen verwendet sind. Da jedoch die Arbeit zugleich als ein selbständiges Werk erscheinen sollte, so war es unerlässlich, zum Verständniss der dargestellten Gegenstände einen eingehenden Text zu bearbeiten, der nach vielfältig wiederholten mikroskopischen Untersuchungen verschiedener Objecte entworfen wurde, um zur Unterscheidung der individuellen und speziellen Charaktere zu gelangen. Es kommt nicht selten vor, dass der Text mehr als die Abbildung giebt, aber dies liess sich nicht vermeiden, da die grösste Sparsamkeit in den Abbildungen geboten war, um das Werk auch Unbemittelten zugänglich zu machen. — Man verfällt in Widerspruch, wenn man der Mikroskopie nicht die Bedeutung für die Pharmakognosie zugestehen will, die von der neueren Schule gefordert wird,

und dennoch eine naturhistorische Methode verlangt. Die Schärfe und Sicherheit der für die Bestimmung mit der Lupe gestellten Diagnose ist erst nach vorhergegangener umfassender Untersuchung des Objects mit dem Mikroskop gewonnen. Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, dass nicht auch nach dieser Diagnose die Drogue erkannt werden kann. Aber theils geben diese Kennzeichen wenig Material zur Kenntniss der Drogue überhaupt, theils sind sie nicht immer ausreichend, endlich giebt es eine ganze Reihe von Droguen, für die man dennoch zur Bestimmung das Mikroskop in Anwendung ziehen muss. Gewisse Streitfragen lassen sich gar nicht ohne Mikroskop schlichten. Wer kann z. B. mit der Lupe entscheiden, ob man Bastbündel- oder Steinzellenstränge vor sich hat, ob die Netzrunzeln der Muskatnuss von Gefässbündeln herrühren, ob der erhabene Streifen auf den Krähenaugen eine Raphe ist? Wer kann ohne Mikroskop Chinarinden, Sarsaparille, Amylum, Lycopodium etc. bestimmen? Warum soll man also nicht, da heut zu Tage Mikroskope nicht mehr unerschwingliche Gegenstände sind, gleich frühe zu der Sicherheit zu gelangen suchen, die nur durch das Mikroskop zu erreichen ist? Was nun die sogenannten Lupenzeichnungen anbelangt, so sind sie es nicht im strengen Sinne des Worts, denn man sieht mit der Lupe weit mehr, zumal bei durchfallendem Licht, als der geschickteste Zeichner in den einer Lupenzeichnung angewiesenen engen Raum bringen kann. Die in meinem Atlas bei 65facher Vergrösserung gezeichneten Figuren sind auch eigentlich weiter nichts als deutliche, mit allen durch die Lupe bei durchfallendem Licht wahrnehmbaren Einzelheiten in darstellbarer Grösse ausgeführte Lupenbilder. Für diejenigen Freunde der Pharmakognosie, welche nicht im Besitz eines Mikroskops sind, genügt vorläufig zum Vergleich der Abbildungen mit dem Object eine Sammlung, die auf die Weise angelegt ist, dass man nicht zu dicke, in Wasser aufgeweichte und mit verdünnter Aetzlauge aufgeschlossene, dann vollkommen ausgesüsste Längs- und Querschnitte der resp. Droguen unter Glycerin zwischen 2 Glasplatten, die an jedem Ende durch einen Streifen gummierten Papiers zusammengehalten werden, aufbewahrt. Bei durchfallendem Licht erkennt man mit einer guten Lupe so ziemlich Alles, was die bei 65facher Vergrösserung entworfenen Zeichnungen darstellen, freilich in bedeutend geringerer Grösse.

Verf. hat diese Arbeit weniger für den geübten Pharmakognosten, denn der bedarf solcher Hülfsmittel nicht, sondern für die Jünger dieses selbst erst in der Entwickelung begriffenen Lehrfachs unternommen und wird sich hinlänglich belohnt finden, wenn durch diese Anregung einige neue Freunde derselben gewonnen werden.

Berlin im September 1864. O. Berg.

Taf. I.

I. Trieb- oder Fruchtlager der Kryptophyten.

A. Pilze. Fungi.

1. **Fungus Secalis, Secale cornutum, Mutterkorn**, von **Claviceps purpurea** *Tulasne*, Fam. Pyrenomycetes.

Prismatisch-stumpf dreikantige, ungefähr 1" lange, 1—1½‴ dicke, aussen blauschwarze, hartfleischige, innen dichte, weissliche oder bleich violette Pilzkörper, oben meist noch mit einem schmutzig gelben Mützchen gekrönt.

Die Entwickelungsgeschichte des Mutterkorns wurde zuerst von *Meyen* verfolgt, später von *Tulasne* berichtigt und vervollständigt. Der erkrankte Fruchtknoten des Roggens wird von der Basis aus und hier überwiegend von einem Pilzgewebe (mycelium) überzogen, welches allmälig zu einem weichen, weisslichen männlichen Geschlechtslager (spermogonium) auswächst, das innen von Lücken unterbrochen, aussen mannigfaltig gewunden und gefaltet ist. Es besteht aus dünnen, durcheinander geflochtenen Pilzfäden (Fig. L), welche gegen die innere Wandung der Lücken und gegen die Oberfläche der Windungen und Falten zu einer einfachen gedrängten Schlauchschicht (hymenium spermatophorum) hervortreten und an der Spitze der Schläuche (sterigmata) nach und nach eine Kette von zahlreichen und kleinen, ovalen oder länglichen, nicht keimfähigen Zellen (spermatia) abschnüren, die sich jedoch unter Wasser schnell von einander trennen und die Höhlungen und Falten erfüllen. Dies Spermogonium hatte *Leveillé* für einen selbständigen Pilz gehalten und Sphacelia segetum genannt; *Meyen* glaubte es aus den Sporen (spermatia) erst entstanden. Aus der Mitte des Spermogonium erhebt sich nun das oben beschriebene Mutterkorn, Secale cornutum, als ein steriles Fruchtlager, von *DC.* als ein besonderer Pilz Sclerotium Clavus genannt, welches beim Emporwachsen das Spermogonium als Mützchen in die Höhe nimmt (Fig. B). Dies sterile Fruchtlager entwickelt nach dem Abfallen, meist erst im folgenden Jahre, die eigentlichen sporenerzeugenden Fruchtlager in Form sehr kleiner, in unbestimmter Anzahl aus der Oberfläche hervortretender, gestielter, purpurrother, warziger Knöpfchen, die von *Fries* als ein selbständiger Pilz, Cordiceps purpurea, angesehen wurden. Diese Fruchtlager enthalten unter jeder Warze einen eiförmigen Fruchtbehälter, der zahlreiche, gegen den Scheitel konvergierende, linienförmige, 8-sporige Asken umschliesst und bei der Reife sich mit einem Loch öffnet. Dies fruchtbare Fruchtlager kommt für die Drogue nicht weiter in Betracht und ist daher auch nicht abgebildet. Gewöhnlich bildet sich das Mutterkorn vor der Befruchtung des Fruchtknotens aus und nimmt den Scheitel desselben nebst den Narben mit in die Höhe, welche dann auf der Spitze des Mützchens nicht selten noch zu erkennen sind, seltener gelangt der Fruchtknoten zur Ausbildung, so dass nun eine normal ausgebildete, freilich nicht zu ihrer völligen Grösse ausgewachsene Frucht auf dem Scheitel des Mutterkorns steht (Fig. G, H).

Das Mutterkorn selbst oder das sterile oder Sclerotium-Stroma ist ein Zellgewebe, dessen äusserst kleine, farblose, mit einem fetten Oel erfüllte Zellen auf dem Längsschnitt, zumal gegen die Mitte, häufig etwas länger als breit sind, und durch Beugungen und Krümmungen zwar eine Nachbildung des gewöhnlichen, aus verflochtenen Pilzfäden bestehenden Pilzgewebes darstellen, indessen nie zu Fäden auswachsen und überwiegend im Quer- und Längsdurchschnitt (Fig. J, K) gleichen Durchmesser und ähnliche Form zeigen. Das fette Oel lässt sich durch Kochen mit Aether ausziehen und es werden nach dieser Behandlung die Conturen der Zellen deutlicher; auf successiven Zusatz von Schwefelsäure und Jod bläuen sich die Zellen nicht und verhalten sich demnach wie das Fungin des normalen Pilzgewebes. Bekanntlich hatte man es früher, verleitet durch den Ursprung und das entfernt dem Parenchym ähnliche Gewebe, für eine entartete Roggenfrucht gehalten; abgesehen jedoch von der verschiedenen chemischen Beschaffenheit der Zellen und ihres Inhalts, der abweichenden Anordnung und Gestalt jener, so sind auch die Zellen im Mutterkorn etwa 30 mal kleiner, als die Stärkezellen in der Roggenfrucht.

Das Mützchen (Fig. D *c*), welches nach obiger Darstellung das zurückgebliebene, vom Mutterkorn emporgehobene männliche Geschlechtslager ist, erhält sich lange Zeit so vollkommen, dass es bei der käuflichen Drogue noch sehr gut untersucht werden kann. Es zeigt sich auf dem Querdurchschnitt (Fig. L) als ein labyrinthförmiges Pilzgewebe, dessen schmale, aus verflochtenen Pilzfäden bestehenden Wände (*d*) nach beiden Seiten in die Schlauchschicht (*e*) übergehen. Die Schlauchschicht bekleidet somit die innere Wandung der Lücken und Höhlungen und wird aus dicht neben einander stehenden Sterigmen gebildet, die die Spermatien abschnüren. Die Spermatien sind oval oder länglich, letztere häufig in der Mitte etwas eingeschnürt und mit 2, erstere mit einem Kern versehen und zeigen unter Wasser Molecularbewegung.

2. **Fungus Laricis, Agaricum, Lärchenschwamm**, von **Polyporus officinalis** *Fries*, Fam. Hymenomycetes.

Unförmlich-polsterförmig, gezont, häufig wulstig, mit einer harten, rissig-verwitternden, bräunlich-gelben Aussenschicht, unterseits dicht- und fein-porös, innen zähe und fleischig-schwammig, zubereitet und geschält gelblich weiss, schwammig-faserig, leicht, zerreiblich.

Das Mycelium nistet in der Rinde der Nährpflanze und entwickelt sich nach aussen zu einem ausdauernden Fruchtlager, das den sogenannten Hut darstellt. Dieser ist ungestielt, seitlich angewachsen und von der oben angeführten Beschaffenheit. Sein Hymenium ist porös, die Poren sind zylindrische, vertikal und dicht neben einander stehende Kanäle, in welche die Basidien ausmünden, die Scheidewände derselben bestehen aus einem zusammenhängenden Pilzgewebe und unterscheiden sich dadurch von denen der Gattung Boletus, bei der sich die einzelnen Röhren von einander und von dem Hut trennen lassen. Die gewölbt hervortretenden Zonen entsprechen den verschiedenen, horizontalen, über einander stehenden Lagen des Hymenium, welche Jahr für Jahr unterseits neu entstehen und auf einem scharfen Längsschnitt des Huts ziemlich bis zum Scheitel des Huts, doch bei dieser Art schwieriger als bei anderen, zu verfolgen sind. Die früheren Poren des Hymenium, welche die ganze Höhe des Hymenium haben, sind von einem mehr lockeren, matten, fast weissen Pilzgewebe ausgefüllt, dessen Pilzfäden mehr lang gestreckt und weniger durch einander geflochten sind als die dichteren, auf dem scharfen Längsschnitt mehr glänzenden, dunkleren früheren Wandungen der Porenkanäle. In der untersten jüngsten Porenschicht sind diese bis zur Reife der Sporen noch unausgefüllt und mit 4sporigen Basidien besetzt. Der Scheitel des Huts wird aus einem gleichförmigen, von Poren nicht durchbrochenen Pilzgewebe gebildet.

3. **Fungus igniarius, Feuerschwamm,** von **Polyporus fomentarius** *Fries*, seltener von **Polyp. igniarius** *Fries*, Fam. Hymenomycetes.

Zubereitet bildet der Feuerschwamm weiche, biegsame, zimmtbraune Platten, die aus dem lockeren Pilzgewebe bestehen, welches unter dem Scheitel des Hutes liegt und bis zu der Porenschicht reicht. Er wird fast ausschliesslich aus Polyporus fomentarius bereitet; Polyp. igniarius eignet sich wegen seiner harten Beschaffenheit weniger dazu.

Polyporus fomentarius: Hut gross, sitzend, halbkreisrund, polsterförmig, mit erhabenen Gürteln, aussen weissgrau- oder weiss-berindet, unterseits mit tiefen, grauen oder rostbraunen Poren, innen weich-schwammig, flockig, rostbraun bis fahlgelb. Polyporus igniarius: Hut sitzend, gewölbt, mit erhabenen Gürteln, dunkel rostbraun, grau bereift, später russbraun, unterseits mit tiefen, dunkelbraunen Poren, innen hart, fast holzig.

Auf dem radialen Längsschnitt, welcher fast die Gestalt eines unregelmässig gleichschenklichen Dreiecks zeigt, dessen Grundfläche die Anheftungsstelle, dessen Seitenflächen die Ober- und Unterfläche darstellen, lässt der Hut des Polyp. fomentarius zwei deutlich begrenzte Schichten, die obere Gewebeschicht und die untere Schlauchschicht erkennen, welche beide an der Anheftungsstelle des Huts am breitesten sind und sich gegen seinen Rand (Dreieckspitze) allmälig verjüngen. Die unter dem Scheitel des Huts sich fortziehende Gewebeschicht ist locker schwammig, blass zimmtbraun, dunkler- und niedersteigend-gezont und geht gegen die fast doppelt dickere Schlauchschicht in ein dunkleres, dichteres, von kurzen, bleichen Streifen unterbrochenes Gewebe über. Die Schlauchschicht ist mehr graubraun, härter und besteht aus schräg niedersteigenden, dicht an einander grenzenden, geraden Porenkanälen, deren alljährliche Lagen durch dunklere, parallel mit der Unterfläche des Huts verlaufende Streifen bezeichnet sind. Die obere Gewebeschicht besteht aus haarförmigen, locker durch einander geflochtenen Pilzfäden, die sich leicht von einander trennen lassen; die Wandungen der Porenkanäle sind dichter, letztere füllen sich auch hier mit einem weisslichen Mycelium. Polyporus igniarius zeigt nicht die Regelmässigkeit in den oberen älteren Schlauchlagen, die obere Gewebeschicht ist hart, holzig; das Gewebe dichter, die einzelnen Pilzfäden sind nicht biegsam und lassen sich nicht von einander trennen.

Erklärung der Abbildungen.

No. 1. Fungus Secalis.

Fig. A. Eine Roggenähre mit zwei Exemplaren des Mutterkorns, in natürlicher Grösse.

Fig. B. Jüngerer Zustand des Mutterkorns, bei dem es erst die Länge des Mützchens erreicht hat, 8mal vergrössert.

Fig. C. Ein ausgewachsenes Mutterkorn (*a*) mit dem Mützchen (*c*), in natürlicher Grösse.

Fig. D. Dasselbe vergrössert.

Fig. E. Dasselbe schief von der Querdurchschnittfläche gesehen.

Fig. F. Dasselbe von der Längsdurchschnittfläche gesehen: *a*) das sterile oder Sclerotium-Stroma, *c*) das Mützchen oder Sphacelia-Stroma.

Fig. G. Ein Mutterkorn, welches oben eine zur Entwickelung gelangte, jedoch nicht vollkommen ausgewachsene Roggenfrucht (*b*) trägt, in natürlicher Grösse.

Fig. H. Dasselbe 4mal vergrössert.

Fig. J. Eine sehr dünne Längsscheibe aus dem Umfang des Mutterkorns, durch Kochen mit Aether von dem fetten Oel befreit, 290mal vergrössert.

Fig. K. Eben solche Querscheibe.

Fig. L. Eine sehr feine Querscheibe aus dem Mützchen, 190mal vergrössert; *d*) die Windungen des Pilzgewebes, *e*) die Sterigmen der Schlauchschicht, *f*) Spermatien.

Fig. M. Spermatien, 540mal vergrössert.

No. 2. Fungus Laricis.

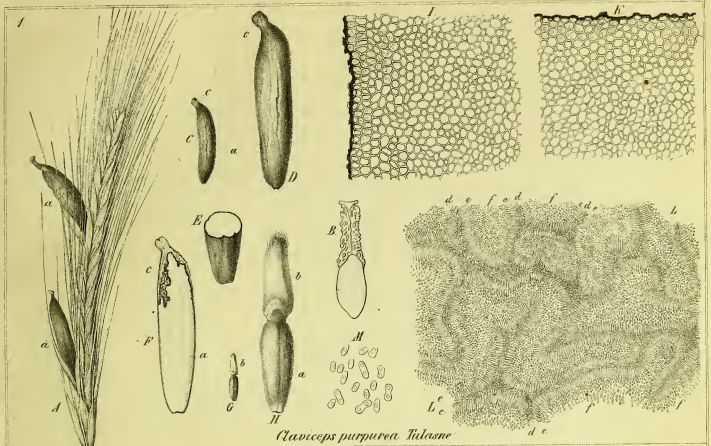
Fig. A. Eine feine Querscheibe aus der jüngsten Lage des Hymenium, 290mal vergrössert: *a*) Wandungen, *b*) Poren.

Fig. B. Eine feine Längsscheibe aus derselben Schicht, in gleicher Vergrösserung.

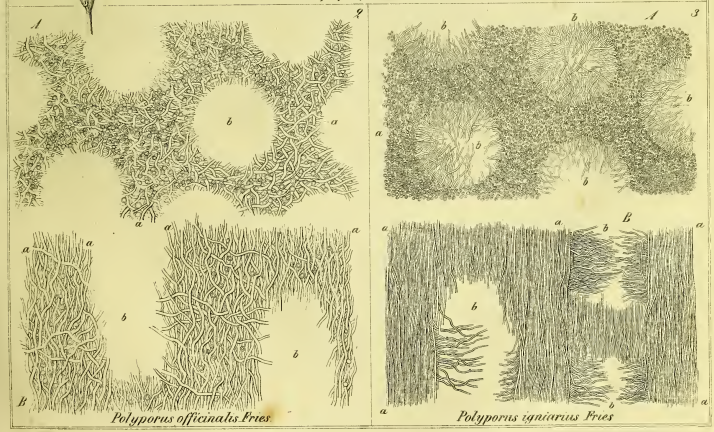
No. 3. Fungus igniarius.

Fig. A. Eine feine Querscheibe aus der Schlauchschicht (hymenium) des Polyporus igniarius, 290mal vergrössert: *a*) Wandungen, *b*) die von einem bedeutend lockeren Gewebe ausgefüllten Porenkanäle.

Fig. B. Eine feine Längsscheibe aus derselben Schicht, in gleiche Vergrösserung.



Claviceps purpurea Tulasne



Polyporus officinalis Fries

Polyporus igniarius Fries

Taf. II.

B. Flechten. Lichenes.

4. Lichen Islandicus, Isländische Flechte, Isländisches Moos, von **Cetraria Islandica** *Achar.*, Fam. (Parmeliaceae *Lk.*) Ramalineae *Körber.*

Lager blattartig, aufrecht, wurzellos, knorplig, rinnenförmig, beiderseits glatt, zerschlitzt, am Rande gefranzt, von weissgrauer, nach oben brauner Farbe, frisch olivenbraun bis grünlichweiss, am Grunde blutroth.

Das Lager der Isländischen Flechte lässt auf der Schnittfläche bei stärkerer Vergrösserung 3 verschiedene Schichten unterscheiden, und besteht aus einer inneren sogenannten Markschicht, einer mittleren und einer äusseren sogenannten Rindenschicht. Der ausserhalb der Markschicht befindliche Theil des Lagers ist nicht auf seinen beiden Flächen gleich dick, sondern auf der Rückenseite dünner als auf der vorderen Seite. Die Rindenschicht besteht aus etwa 4 Reihen sehr kleiner, unregelmässiger, dickwandiger Zellen, die im Längs- und Querschnitt ziemlich gleiche Gestalt und Grösse haben. Die mittlere Schicht ist ein dichtes, straffes Gewebe aus fadenförmigen, zwar dünnen, dennoch dickwandigen und mit engem Lumen versehenen, wenig unter einander verflochtenen, fast gerade verlaufenden Zellen. Die Markschicht ist ein lockeres sogenanntes heedeartiges Gewebe aus dickeren, mit grösserem Lumen versehenen, gebogenen, verästelten und locker durcheinander gewebten Röhren, so dass sich in den Zwischenräumen dieser Schicht reichlich atmosphärische Luft findet. Gegen die Peripherie dieser Schicht finden sich Thallochlorkörner. Durch Jod wird die mittlere Schicht blau gefärbt, die Rinden- und Markschicht bleiben ungefärbt, jene enthält also oder ist die Flechtenstärke, welche sich von der gemeinen Stärke dadurch unterscheidet, dass sie beim Kochen mit Wasser nicht einen bindenden Kleister, sondern nur beim Erkalten eine Gallerte bildet.

5. Lichen arboreus, Greisbart von **Usnea plicata** *Lk.*, Fam. Usneaceae *Eschw.*

Der anatomische Bau dieser Flechte zeigt zwar einige Uebereinstimmung mit dem der vorher beschriebenen Art, indem sich Rinden-, mittlere und Markschicht unterscheiden lassen, ist aber dennoch wesentlich von diesem unterschieden, indem das straffe Gewebe nicht die mittlere Schicht, wie bei der Isländischen Flechte, sondern die Markschicht darstellt, auch nicht durch Jod gebläut wird, und das heedeartige Gewebe hier als mittlere Schicht die Markschicht umgiebt. Die Rindenschicht ist hier doppelt dicker als bei jener und besteht aus etwa 8—10 Zellenreihen von ähnlicher Beschaffenheit; die mittlere Schicht wird aus dünnen, fadenförmigen, ästigen, weniger gekrümmten und weit lockerer durch einander geflochtenen Zellen gebildet; die Markschicht ist ein sehr dichtes, straffes Gewebe, dessen Zellen nur wenig von der Vertikalen abweichen, dünner sind als die des heedeartigen Gewebes und durch Jod nur gelb gefärbt werden.

Bei den übrigen pharmakologisch in Betracht kommenden Flechten weicht der anatomische Bau bedeutend ab. Roccella tinctoria und fuciformis, die auch zu den Usneaceen gehören, bestehen nur aus der den vorigen ähnlichen Rindenschicht und dem heedeartigen Gewebe ohne Thallochlorkörner, auch bei Lobaria pulmonacea *Hoffm.* und Parmelia parietina *Achar.*, welche beide zu den Parmeliaceen gehören, fehlt das straffe Gewebe, so dass nur Rindenschicht und heedeartiges Gewebe zugegen sind, aber bei beiden finden sich unter der Rindenschicht der oberen Fläche Thallochlorkörner. Unter sich unterscheiden sich diese beiden Flechten, deren untere Rindenschicht zu falschen Wurzeln auswächst, im anatomischen Bau dadurch, dass bei Lobaria die Röhren der Markschicht die Rindenschicht durchbrechen und sich zu Haaren verlängern, bei Parmelia nicht; auch ist das heedeartige Gewebe bei jener bedeutend stärker als bei dieser.

C. Tange. Algae.

6. 7. Alga Caragaheen, Caragaheen, Isländischer Perltang, von **Sphaerococcus crispus** *Agardh* und von **Sphaerococcus mamillosus** *Agardh.*

Lager knorpelig, flach oder rinnenförmig, wiederholt gabelspaltig, mit linealischen oder keilförmigen Zipfeln, gelblich; Sph. crispus mit flachem Lager und halb eingesenkten Cystokarpien; Sph. mamillosus mit rinnenförmigem Lager und hervortretenden, kugligen, eiförmigen oder keulenförmigen Cystokarpien.

6. Sphaerococcus crispus *Agardh*, Chondrus crispus *Stackhouse.* Der Thallus von Sph. crispus zeigt auf dem Längsschnitt bei stärkerer Vergrösserung eine Rinden- und eine stärkere Markschicht. Die Rindenschicht der käuflichen Drogue besteht aus sehr kleinen, zu horizontalen Reihen geordneten, farblosen Zellen, welche einen farblosen, knorpligen Kern einschliessen. Sehr leicht trennt sich diese Rindenschicht beim Einweichen feiner Schnittflächen in Wasser von der Markschicht, rollt sich mit den Rändern nach aussen um, so dass dadurch die innere Fläche mehr ausgedehnt und der seitliche Zusammenhang der Zellenreihen gelockert wird; dann zeigt sich der Zusammenhang der Zellen einer Horizontalreihe, die wie eine Perlschnur erscheinen, unter sich und man kann sie, wie es auch von den Algologen

geschicht, für rosenkranzförmig eingeschnürte Fäden ansehen. Die Markschicht ist ein mehr gestrecktes Gewebe, dessen Zellen nach innen an Länge, weniger an Breite zunehmen, dort mehr länglich-, nach aussen oval- bis rundlich-eckig sind. Sie sind bei der käuflichen Drogue nebst ihrem Inhalt gleichfalls farblos und bestehen aus einer peripherischen, sehr dünnen, helleren Umkleidung, aus einer zwar noch farblosen, aber mehr schattiert erscheinenden, gallertartigen, das Lumen ausfüllenden Schicht, in deren Achse sich ein äusserst feinkörniger Inhalt darmartig zusammengezogen hat. Durch Jod wird die Rindenschicht im äusseren Theil mit den Kernen zitronengelb gefärbt, der innere Theil dagegen verhält sich wie die Markschicht. In dieser nämlich bleibt die äussere dünne Region der Zelle unverändert oder erscheint noch heller, die gallertartige Schicht wird kaum schwach gelblich gefärbt, der körnige Inhalt aber gelbbraun oder in Massen fast schwarzbraun. Setzt man nun Schwefelsäure zu dem Objekt, so färbt sich nur die gallertartige Schicht violett und zieht sich mehr um den körnigen Inhalt zusammen. Die äusserste Lage der Rindenschicht bleibt auch beim Zusatz von Schwefelsäure gelb. Dass der körnige Zelleninhalt nicht Stärke ist, wie *Ludwig* behauptet, geht aus seinem Verhalten gegen Jod und Schwefelsäure hervor.

Die Cystokarpien liegen entweder in der Mitte der Markschicht oder unter der Rindenschicht und treten daher wenig oder höchstens gewölbt hervor. Auf dem Querschnitt durch ein Cystokarpium hat der Thallus im Allgemeinen den oben geschilderten Bau; zu äusserst liegt die Rindenschicht, die im Längs- und Querschnitt gleiche Beschaffenheit zeigt, die Zellen der Markschicht erscheinen hier nun sämmtlich im Querschnitt und sind daher mehr oder weniger rundlich-eckig, gegen den Umfang werden sie kleiner. In der Mitte dieses Gewebes oder unter der Rindenschicht liegen nun die Kernchen in Gruppen, zwischen welchen und um welche sich ein Geflecht fadenförmiger Zellen findet. Die Kernchen enthalten 1—4 Tochterzellen, in welchen sich die kleinen Sporen vorfinden. Die Vierlingsfrüchte kommen bei dieser Art sehr selten vor.

7. Sphaerococcus mamillosus *Ag.*, Gigartina mamillosa *Good. & Woodw.* Der Unterschied dieser Art von der vorigen ist schon oben angegeben. Was den anatomischen Bau anbelangt, so kommt er in der Rindenschicht mit der vorigen überein, nur dass sich die perlschnurartigen Fäden leichter von einander trennen. Die Medullarschicht dagegen besteht aus zylindrischen, in ein sehr lockeres Netz verwebten Zellen. Die Kernchen liegen in dem Scheitel der stark hervortretenden Cystokarpien.

8. Alga vesiculosa, Blasentang, von **Fucus vesiculosus** *L.*, Fam. Fucoideae.

Laub lederartig, flach, linealisch, gabeltheilig, ganzrandig, mit einer Mittelrippe versehen, getrocknet dunkelbraun, mit gedoppelten Luftblasen unter der Gabeltheilung, an der Spitze der Verzweigungen aufgeschwollen, elliptisch; dort die Fructifications-Organe enthaltend.

Das Laub besteht auch hier aus einer Rinden- und einer Markschicht. Die Rindenschicht ist aus mehren Reihen fast parenchymatischer Zellen zusammengesetzt, deren äusserste regelmässiger und dichter geordnet und radial gestreckt, während die inneren weitläufiger und mehr oder weniger in die Länge gestreckt sind; sie haben sämmtlich eine farblose, gallertartige Wandung und enthalten einen gallertartigen, braunen, das Lumen ganz ausfüllenden Kern. Die Medullarschicht ist aus fadenförmigen, durch einander gewebten, dennoch aber sehr gedrängt liegenden Zellen gebildet, welche dicke, gallertartige, theils braune und dann keinen Kern umschliessende Wandungen, theils farblose, mit darmartigem braunem Zelleninhalt versehene Wandungen haben und am Scheitel zu ovalen, mit braunem Inhalt versehenen Knöpfen aufgeschwollen sind. Durch Jod wird die Färbung der Theile nicht geändert, bei nachfolgendem Zufliessen von Schwefelsäure werden aber die farblosen Zellenwandungen schön violett gefärbt.

Erklärung der Abbildungen.

No. 4. Lichen Islandicus.

Fig. A. Segment aus der schmalen Längsdurchschnittfläche, 290mal vergrössert: *a*) Rindenschicht, *b*) straffe Schicht durch Jod sich bläuend, *c*) heedeartige Schicht mit Thallochlorkörnchen (*d*).

Fig. B. Segment aus der Querdurchschnittfläche, 290mal vergrössert.

No. 5. Lichen arboreus.

Segment aus der Längsdurchschnittfläche von der Rindenschicht bis jenseit des zentralen straffen Gewebes, 290mal vergrössert: *a*) Rindenschicht, *c*) heedeartige Schicht, *b*) straffe Schicht, durch Jod nicht gebläut.

No. 6. Alga Carragaheen.

Fig. A. Segment aus der schmalen Längsdurchschnittfläche, 190mal vergrössert: *a*) Rindenschicht, *b*) Markschicht.

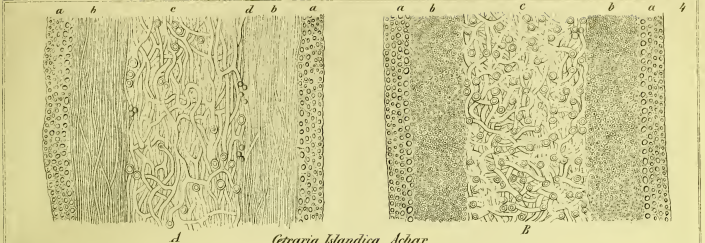
Fig. B. Segment aus der Querdurchschnittfläche eines Cystokarpium, 190mal vergrössert: *a*) Rindenschicht, *b*) Medullarschicht, *d*) Antheridien.

No. 7. Alga mamillosa.

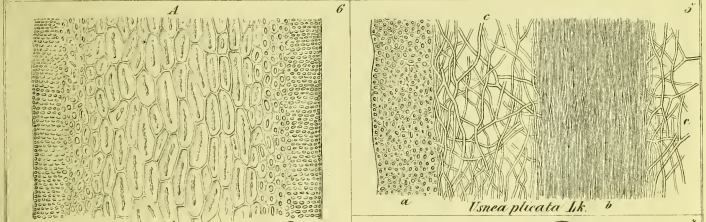
Segment aus der schmalen Längsdurchschnittfläche des mit Cystokarpien beiderseits besetzten Laubes, 40mal vergrössert: *a*) Rindenschicht, *b*) Markschicht, *c*) Cystokarpien, *d*) Antheridien.

No. 8. Alga vesiculosa.

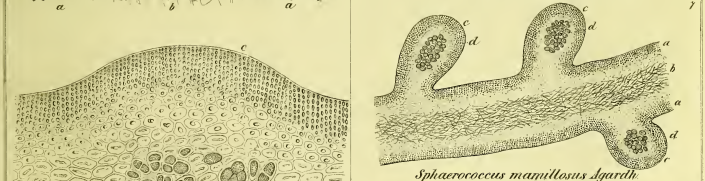
Segment aus der schmalen Längsdurchnittfläche des Laubes von der Rindenschicht bis in die Mitte der Markschicht, 190mal vergrössert: *a*) Rindenschicht, *b*) Markschicht.



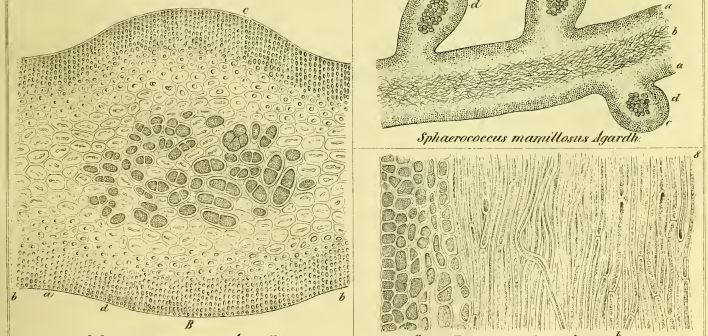
Cetraria Islandica Achar.



Usnea plicata Lk.



Sphaerococcus mamillosus Agardh.



Sphaerococcus crispus Agardh

Fucus vesiculosus Lin.

Tafeln III. und IV.

II. Wurzeln.

A. Wurzeln der Monokotylen.

9.—19. Radix Sarsaparillae, Sarsaparillewurzel, von verschiedenen süd- und mittelamerikanischen Arten der Gattung **Smilax**, Fam. Smilaceae.

Sehr lange, stielrunde, etwa federkieldicke, knotenlose, aussen rothe, rothgelbbraune oder braune, gestreifte oder gefurchte, aus einem mehr oder weniger zusammengesetzten Knollstock entspringende Nebenwurzeln.

Querschnitt: Rinde dick, innen meist weiss, mehlig, lückenlos; Holzring geschlossen, ohne Markstrahlen, mit deutlichen Gefässporen; Mark ziemlich gross, mehlig.

Die Wurzeln entspringen aus einem zusammengesetzten Knollstock, der häufig noch mit den holzigen, knotig verdickten, dornigen Stengelresten versehen ist, bei einigen Handelssorten zur Verpackung gelangt, vor der Dispensation jedoch entfernt werden muss. Die Wurzeln aller Smilaxarten kommen darin mit einander überein, dass sie eine wahre Rinde, einen geschlossenen Holzring und ein durchlaufendes Mark besitzen.

Die Rinde ist aus den drei Schichten: Aussen-, Mittel- und Innenrinde zusammengesetzt. Die Aussenrinde zeigt sich auf der Schnittfläche als eine dünne gefärbte Linie. Sie besteht zu äusserst aus einer einzelnen Reihe dünnwandiger, hier und da in ein Wurzelhaar verlängerter, blassbräunlicher, inhaltsleerer Korkzellen (No. 9, Fig. M. e; No. 10, e), die bald verwittern, und aus einer inneren derberen Schicht, Epiblema, deren einseitig nach aussen verdickte, braunroth oder gelb gefärbte Zellen (No. 9, Fig. H. h; Fig. M. h; No. 10, h) in 3—5 Reihen stehen. Die äussersten Zellen sind am meisten verdickt und haben ein kleines Lumen, nehmen nun gegen die Mittelrinde an Dicke der Wandung ab, so dass sie ein immer weiteres Lumen erhalten; sie zeigen deutliche Verdickungsschichten und Porenkanäle und sind ohne festen Inhalt. — Die Mittelrinde ist etwa 15 mal dicker als die äussere, gewöhnlich mehlig und schneeweiss, seltener gelblich, rosa oder zimmtfarben, zuweilen durch die Zubereitung hornartig und dann grau oder graubräunlich, bei der Veracruz-Sarsaparille meist sehr zusammengefallen und missfarbig. Sie ist ein Parenchym, dessen farblose, dünnwandige, getüpfelte Zellen in die Länge gestreckt sind, im Querschnitt mehr oder weniger kreisrund erscheinen und von dreiseitig prismatischen oder unregelmässigen Interzellulargängen umgeben sind. Sie enthalten grossentheils Stärkekörner, einzelne indessen Bündel von prismatischen Krystallnadeln, statt der Stärkekörner finden sich in der hornartigen Sarsaparille Kleisterballen, bei der Veracruz-Sarsaparille eine geringe Menge von zerflossener Kleistermasse. Die Stärkekörner sind zu 2—6 verwachsen und gewöhnlich mit einer 3—4strahligen Spalte versehen. — Die Innenrinde oder Kernscheide besteht bei den offizinellen Arten aus einer Reihe zu einem Ringe zusammengestellter, häufig einseitig nach innen verdickter, gleich dem Epiblema gefärbter, in die Länge gestreckter, prosenchymatischer, inhaltsloser Zellen (No. 9, Fig. H. v; No. 11—19 v).

Das Holz ist ein geschlossener Ring, dessen Gefässbündel gegen die Kernscheide völlig unter sich verschmolzen sind, gegen das Mark jedoch stumpf-keilförmig hervortreten. Die Gefässbündel bestehen aus Prosenchym, welches eine radiale einfache oder gabeltheilige Reihe von Spiroïden umschliesst. Abwechselnd mit den Gefässreihen finden sich im Prosenchym Längsstränge von Parenchym, die man als unentwickelte Markstrahlen ansehen kann. — Das Prosenchym (pr) besteht aus dickwandigen, in die Länge gestreckten Holzzellen mit deutlichen Verdickungsschichten und Porenkanälen; es enthält nur gegen das Mark Stärkekörner, im übrigen Theil ist es inhaltsleer. Die Spiroïden (sp) sind Treppengänge oder Tüpfelgefässe, sie stehen in radialer Richtung meist sehr genähert oder berühren sich unmittelbar, sind in derselben Reihe von ungleichem Durchmesser und nehmen gegen die Kernscheide allmählig an Umfang ab, so dass die dem Marke am nächsten stehenden die weitesten sind und die der Kernscheide nahe stehenden oft nur den Durchmesser der benachbarten Holzzellen haben. Die Parenchymstränge (hp) oder unentwickelten Markstrahlen zwischen den Gefässbündeln und, wenn die Gefässreihe getheilt ist, auch zwischen den Schenkeln erscheinen im Querschnitt oval und sind mit dünnwandigen, in die Länge gestreckten, stärkefreien Parenchymzellen erfüllt, die gegen die Kernscheide sehr eng sind, gegen das Mark an Durchmesser bedeutend zunehmen. Sie sind völlig ausgewachsen, daher keine Kambialstränge, wofür sie *Schleiden* erklärt.

Das Mark hat völlig den Bau und den Inhalt der Mittelrinde und ist daher ein stärkereiches Parenchym.

1. Handelssorten.

Honduras-Sarsaparille (No. 9, Fig. A; No. 11). Wurzeln graubraun oder blassbräunlich, gestreift oder schwach gefurcht, 1—2‴ dick. Rinde mehlig oder hornartig, wenig dicker als das Holz; Holzring breit, grobporös; Mark oft ziemlich gross. Zellen der Kernscheide im Querdurchschnitt vorwaltend quadratisch, wenig verdickt, gleichförmig oder nach den Seitenflächen etwas stärker verdickt.

Caracas-Sarsaparille (No. 9, Figg. B. H; No. 12). Wurzeln blassbräunlich oder bräunlichroth, gestreift, 1½—3‴

dick. Rinde dick, mehlig; Holzring schmal, feinporös; Mark breiter als das Holz. Zellen der Kernscheide im Querdurchschnitt vorwaltend quadratisch, nicht stark verdickt, nach innen merklich mehr verdickt als nach aussen.

Manzanilla-Sarsaparille (No. 9, Fig. C; No. 14). Wurzeln rehbraun, scharf-, aber unregelmässig kantig, mit ebenen oder rinnenförmigen Flächen, 3—4‴ dick. Rinde mehlig, hornartig oder zusammengefallen, meist dicker als das Holz; Holzring breit, grobporös; Mark im Umfang mit vereinzelten Spiroïden. Zellen der Kernscheide im Querdurchschnitt vorwaltend etwas tangential gestreckt, nach innen bedeutend mehr verdickt als nach aussen.

Para-Sarsaparille (No. 9, Fig. D; No. 13). Wurzeln meist dunkelbraun, gestreift, 1—2‴ dick. Rinde mehlig oder hornartig, blassbräunlich, meist dicker als das Holz; Holzring schmal, feinporös; Mark ziemlich weit. Zellen der Kernscheide im Querdurchschnitt vorwaltend radial gestreckt, nicht stark verdickt, nach innen merklich mehr verdickt als nach aussen.

Tampico-Sarsaparille (No. 9, Fig. E; No. 15). Wurzeln blassgelb-bräunlich, mit dünnem Thonüberzuge versehen, gefurcht, 2—3‴ dick. Rinde dick, mehlig; Holzring schmal und eng, feinporös; Mark eng. Zellen der Kernscheide im Querdurchschnitt vorwaltend radial gestreckt, nicht stark verdickt, nach innen merklich mehr verdickt als nach aussen.

Rothe oder Jamaika-Sarsaparille (No. 9, Figg. F. M. N; No. 17). Wurzeln eidottergelb oder mennigroth, tief gefurcht, 1—2½‴ dick. Rinde dick, mehlig, zuweilen hornartig; Holzring ziemlich breit, grobporös; Mark im Umfange mit vereinzelten Spiroïden.

Veracruz-Sarsaparille (No. 9, Fig. G; No. 10; No. 16). Wurzeln dunkelkastanienbraun, tief gefurcht, 1—3‴ dick. Rinde zusammengefallen, braun, oft hornartig; Holzring breit, grobporös; Mark gross, mit vereinzelten Spiroïden. Zellen der Kernscheide im Querdurchschnitt vorwaltend radial gestreckt, sehr stark nach innen verdickt, zuweilen nach aussen noch durch eine sehr unterbrochene Reihe gleichförmig und stark verdickter begleitet.

II. Wurzeln einiger nicht offizineller Smilaxarten.

Die Wurzeln von Smilax caduca, pandurata und einigen anderen Arten haben eine Kernscheide wie die Veracruz-Sarsaparille, sind jedoch durch ein dünneres Holz, welches nur wenige Spiroïden in der Reihe enthält, verschieden. — Smilax Alpini, silvatica, senticosa u. a. sind mit einer zweireihigen Kernscheide versehen, deren äussere Reihe aus tangentialgestreckten, so stark nach innen verdickten Zellen besteht, dass die nach aussen gekehrte, dünne Wandung gewöhnlich unmittelbar der inneren anliegt und nur selten ein Lumen zeigt; die innere Reihe ist aus radial gestreckten, nach innen stark verdickten, aber noch mit einem Lumen versehenen Zellen gebildet. Die Wurzel von Smilax ovalifolia besitzt eine doppelte Kernscheide, deren äussere aus mehreren Reihen gleichförmig verdickter, also das Lumen in der Mitte führender, dunkelbrauner Steinzellen besteht; die innere ist einreihig und ihre etwas radial gestreckten oder fast quadratischen, gelblichen Zellen sind sehr stark nach innen verdickt.

Erklärung der Abbildungen.

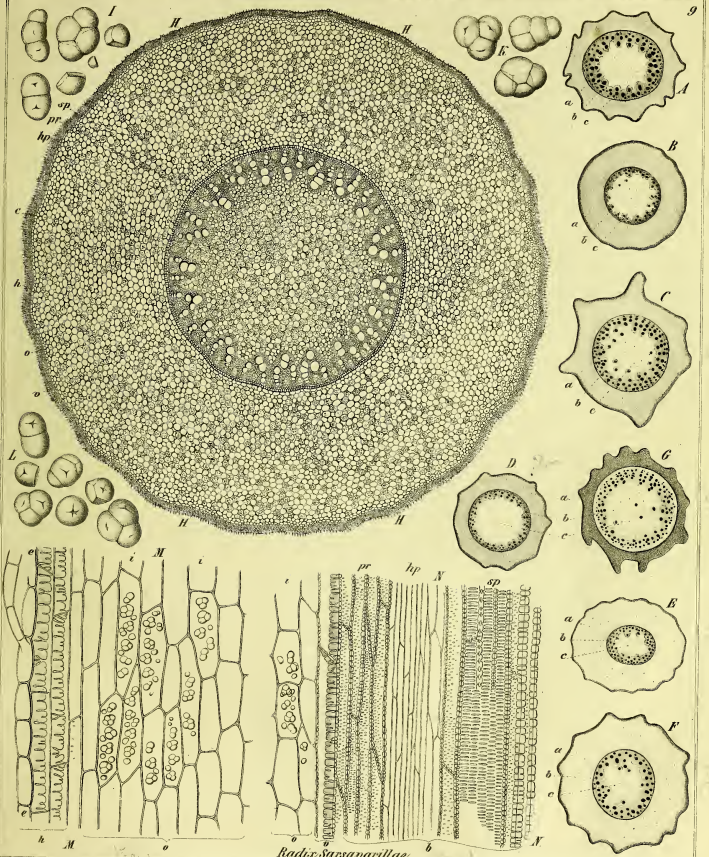
Bedeutung der kleinen Buchstaben: a) Rinde, b) Holz, c) Mark, e) Kork, h) Epiblema, i) Parenchym der Mittelrinde (o), v) Innenrinde oder Kernscheide, hp) unentwickelte Markstrahlen (Kambiumstränge *Schleiden*), pr) Prosenchym, sp) Spiroïden.

Tafel III.

Fig. A. Querscheibe von Honduras-Sarsaparille, 3mal vergr.
Fig. B. Dieselbe von Caracas-Sarsaparille, 3mal vergr.
Fig. C. Dieselbe von Manzanilla-Sarsaparille, 3mal vergr.
Fig. D. Dieselbe von Para-Sarsaparille, 3mal vergr.
Fig. E. Dieselbe von Tampico-Sarsaparille, 3mal vergr.
Fig. F. Dieselbe von rother oder Jamaika-Sarsap., 3mal vergr.
Fig. G. Dieselbe von Veracruz-Sarsaparille, 3mal vergr.
Fig. H. Dieselbe von Caracas-Sarsaparille, 15mal vergr.
Figg. J—L. Stärkekörner, 540mal vergr.
Fig. M. Längsscheibe aus der Rinde von rother Sarsaparille, durch den Kork, das Epiblema und den äusseren Theil der Mittelrinde reichend, 190mal vergr.
Fig. N. Längsscheibe aus dem Holz derselben Wurzel durch den innersten Theil der Mittelrinde, die Kernscheide und das Holz reichend, 190mal vergr.

Tafel IV.

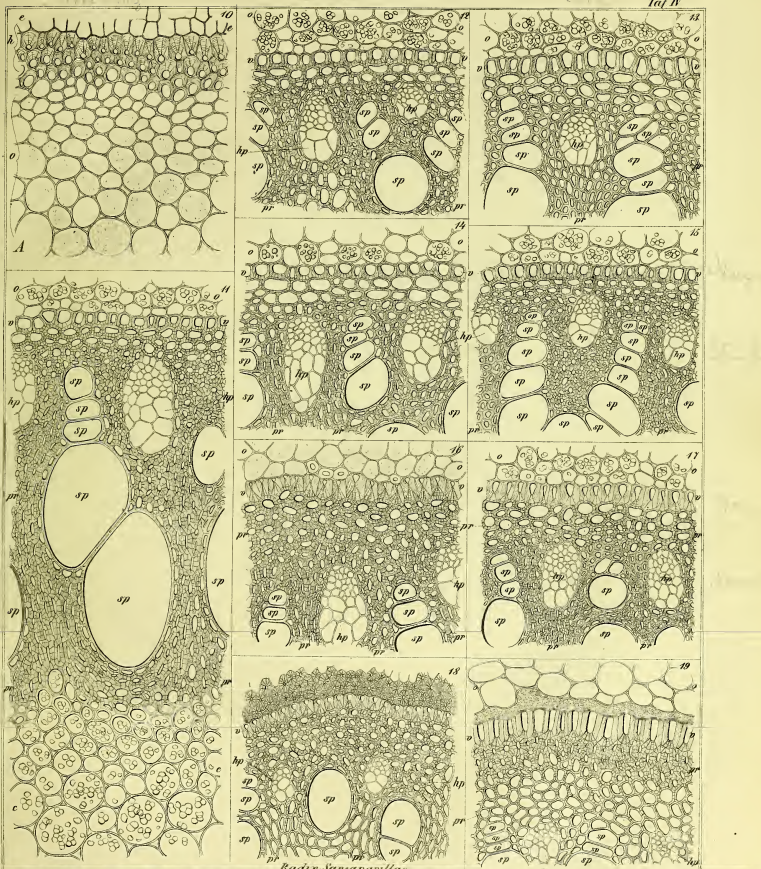
No. 10. Querscheibe aus der Rinde von Veracruz-Sarsaparille durch den Kork, das Epiblema und den äusseren Theil der Mittelrinde reichend, 190mal vergr.
No. 11. Querscheibe aus Honduras-Sarsaparille, durch den innersten Theil der Mittelrinde, die Kernscheide, das Holz und einen Theil des Markes reichend, 190mal vergrössert.
No. 12. Querscheibe durch den innersten Theil der Mittelrinde, die Kernscheide und einen Theil des Holzes reichend von Caracas-Sarsaparille, wie die folgenden 190mal vergrössert.
No. 13. Dieselbe aus Para-Sarsaparille.
No. 14. Dieselbe aus Manzanilla-Sarsaparille.
No. 15. Dieselbe aus Tampico-Sarsaparille.
No. 16. Dieselbe aus Veracruz-Sarsaparille.
No. 17. Dieselbe aus rother oder Jamaika-Sarsaparille.
No. 18. Dieselbe aus der Wurzel von Smilax ovalifolia.
No. 19. Dieselbe aus der Wurzel von Smilax silvatica.



Radix Sarsaparillae

Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt

Druck v. Gebr. Delius



Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt.

Druck v. Gebr. Delius

Tafel V.

B. Wurzeln der Dikotylen.

1. Holzige Wurzeln mit dünner Rinde.

20. A—D. Radix Ratanhae Peruvianae, Peruanische Ratanhawurzel, von **Krameria triandra** *Ruiz & Pavon*, Fam. Krameriaceae.

Wurzel gross, holzig, mit senkrechtem, dickerem, oben vielköpfigem, unten ästigem Stamm und langen, bis ½" dicken, auseinanderstrebenden, walzenrunden Aesten und dunkelbraunrother, im Bruch etwas fasriger, am Stamm schuppiger, an den Aesten ziemlich glatter, sehr herber, bitterlicher Rinde.

Querschnitt: Rinde, sechsmal dünner als das zimmtbraune, sehr fein poröse, mit äusserst feinen Markstrahlen versehene, fast geschmacklose Holz.

Die Rinde besteht aus sehr dünner Aussen- und Mittelrinde und verhältnissmässig dicker Innenrinde. Die Aussenrinde wird von einem Kork gebildet, dessen tangential gestreckte, tafelförmige, sehr dünnwandige Zellen in radialen und tangentialen Reihen stehen, und ist aussen hier und da mit Ueberresten verwitterter Korkzellen bedeckt. Die Zellen dieser Rindenschicht sind mit Ausnahme der 4—6 innersten Reihen sehr zusammengefallen und mit einer rothbraunen Substanz erfüllt, die durch Aetzlauge aufgelöst werden kann. Die Zellen der inneren Reihen sind fast farblos, mit einem grösseren Lumen versehen und mit Ausnahme der innersten, Stärkekörner enthaltenden Reihe inhaltsleer. In dieser letzteren findet die Fortbildung des Korkgewebes durch tangentiale Theilung jeder Zelle Statt, wobei die innerste ihren Stärkegehalt bewahrt, während die äussere denselben allmälig verliert (Fig. Ce). Die Mittelrinde oder das primäre, aus dem Terminalkambium entstandene Rindenparenchym besteht aus 4—5 Reihen von getüpfelten Parenchymzellen, die tangential gestreckt, 1½—2mal breiter sind, als die Korkzellen, durch die Gerbsäure und deren Zersetzungsprodukt rothgelb gefärbte Wandungen haben und einzelne oder zu 2—4 gehäufte Stärkekörner enthalten. Sie vermehren sich durch Bildung radialer senkrechter Scheidewände. Die Innenrinde oder der Bast besteht aus straffem sekundärem Rindenparenchym (Markstrahlen und Bastparenchym), welches von radial verlaufenden, unterbrochenen Bastbündelreihen durchschnitten ist. Die Markstrahlen sind 3–4mal breiter als die schmalen Bastrahlen und werden aus 2–3 Reihen in die Länge gestreckter, getüpfelter Parenchymzellen gebildet, die gegen die Mittelrinde etwas tangential gestreckt, gegen das Holz allmälig im Querschnitt quadratisch werden und ebenso im Durchmesser abnehmen. Wandungen und Inhalt dieser Zellen sind denen der Mittelrinde gleich. Die Bastbündel bestehen aus 1—4 Reihen von Bastzellen, verlaufen unregelmässig gegen die Mittelrinde, sind hier und da unterbrochen und gegen die Peripherie ziemlich vereinzelt. Die Bastzellen sind sehr verlängert, an beiden Enden verschmälert, ziemlich dickwandig, jedoch mit einem deutlichen Kanal versehen, im Querschnitt erscheinen sie gewöhnlich zusammengedrückt, nicht selten stumpf- 3—4kantig.

Das Holz erscheint auf dem Querschnitt bei stärkerer Vergrösserung durch zahlreiche, genäherte Markstrahlen und schmale Gefässbündel strahlig, mit reichlichen Gefässporen und falschen Jahresringen versehen. Die Markstrahlen bestehen nur aus einer Reihe radial gestreckter, mit Amylum erfüllter Zellen; die Gefässbündel enthalten zwischen den dickwandigen Holzzellen zahlreiche unechte Spiroïden; die falschen Jahresringe werden durch eine Reihe Holzparenchymzellen begrenzt. Schmale, mit einem Krystallmehl erfüllte Zellen begleiten die Bastbündel.

Als Verwechselung sind die mit dickerer Rinde versehene Savanilla- und Texanische Ratanha zu erwähnen. Die Savanilla- oder Granada-Ratanha (No. 20, Figg. E, F) unterscheidet sich von der vorigen durch die Rinde, die nur 3mal dünner ist, als das Holz und minder fasrig. Das Peridерm besteht aus flacheren, mehr ausgefüllten Zellen; die Markstrahlen der Rinde sind nur 2—3reihig, ihre Zellen auffallender reihig gestellt und quadratisch. Die Texanische Ratanha (No. 20, Figg. G, H), deren Rinde ebenso dick oder dicker als das Holz ist, zeichnet sich besonders durch die braunschwarze, selbst schwarze Borke aus, die in Schuppen abgeworfen wird; es fehlt die Mittelrinde; die Innenrinde, in Anordnung, Gestalt und Inhalt der Zellen der vorigen ähnlich, enthält Milchgefässe statt der Bastzellen.

21. Radix Sassafras, Lignum Sassafras, Sassafras- oder Fenchelholz, von **Sassafras officinale** *Nees*, Fam. Laurineae.

Ein leichtes, weiches, blassbräunliches oder braunröthliches Holz, in hin und her gebogenen Stücken von verschiedener Grösse, entweder von der Rinde befreit oder mit einer korkigen, zerreiblichen, aussen grauen, rissigen, innen zimmtbraunen, Rinde bedeckt, von süsslichem Geschmack und fenchelartigem Geruch.

Querschnitt: Rinde geschichtet, radial gestreift; Holz fast nur an der Grenze der Jahresringe porös, von zahlreichen, linienförmigen Markstrahlen durchschnitten.

Die Wurzelrinde enthält nur Borke und Innenrinde. Die Borke besteht aus einem mit braunrothem Inhalt versehenen Parenchym, welches in tangentialer Richtung von wenigen, helleren, von einander entfernten Peridermschichten, in radialer von zahlreichen Markstrahlen durchzogen ist; zahlreiche röthlichgelbe Oel- oder Harzzellen und vereinzelte gelbe Bastzellen liegen zerstreut im Gewebe. Die Innenrinde, von der Borke durch den innersten Peridermstreifen getrennt, ist dünn und hat den Bau der Borke, nur fehlt das Korkgewebe.

Das Holz zeigt auf dem Querschnitt zahlreiche, strahlenförmig nach der Peripherie verlaufende, schmale, dunklere, mit deutlichen Jahresringen und zumal an deren Grenze mit weiteren Gefässporen versehene Gefässbündel, welche durch bedeutend schmalere, zimmtfarbene Markstrahlen getrennt sind. Die Markstrahlen bestehen aus 1—2, seltener 3 Reihen radialgestreckter, getüpfelter Parenchymzellen, welche auf dem radialen Längsdurchschnitt horizontale Lagen von mauerförmigem Parenchym, auf dem tangentialen dagegen ungleich lange und verschieden breite, lineale bis lineallanzettliche, mit rundlichen oder ovalen Zellen erfüllte, nicht in einer besonderen Ordnung stehende Spalten darstellen. Die Gefässbündel sind ein Prosenchym mit unechten Spiroïden und wenigen Holzparenchymzellen und zeigen auf dem Querschnitt an der Grenze der deutlich unterscheidbaren Jahresringe ein mehr lockeres und dünnwandiges, mit weiten und genäherten Spiroïden versehenes Frühjahrsholz, welches allmälig in ein dichteres, von wenigen und engeren Gefässen unterbrochenes Herbstholz übergeht, dessen Prosenchymzellen gegen den folgenden Jahresring, ähnlich wie bei den Coniferen, radiale und tangentiale Reihen bilden und im Querschnitt quadratisch oder etwas tangential gestreckt erscheinen. Vorzüglich im Prosenchym seltener in den Markstrahlen finden sich die Oelzellen. Die Holz- oder Prosenchymzellen sind lang gestreckt, wenig von der Vertikalen abweichend, auf den der Rinde und dem Mark zugewendeten Flächen spiralig gestreift, auf den nach den Markstrahlen gekehrten Seitenflächen fein getüpfelt. Die Spiroïden, sowohl die weiteren als die engeren, sind siebförmig getüpfelte Gefässe, oft ziemlich verkürzt, dann zuweilen bauchig, oft verlängert, mit kreisförmig oder gitterförmig durchbrochenen Scheidewänden. Die Wandungen der unmittelbar an die Markstrahlen grenzenden Gefässe sind an der benachbarten Seitenfläche fast netzförmig oder gar gitterförmig. Das Holzparenchym, dessen Zellen die weiten, am Anfange des Jahresringes stehenden Gefässe seitlich von einander trennen, besteht aus wenigen, in die Länge gestreckten getüpfelten Parenchymzellen und durchschneidet die Markstrahlenzellen in einem rechten Winkel; es fehlt bei den engeren, im Innern des Jahresringes stehenden Spiroïden. Die Wandungen der Zellen und Gefässe, besonders der Markstrahlen, sind durch abgelagerten Farbstoff bräunlich gefärbt. Die Oelzellen sind oval oder bedeutend in die Länge gezogen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: a) Rinde, b) Holz, c) Kork, i) Parenchym, l) Oel- oder Harzzellen, o) Mittelrinde, p) Milchgefässe, r) Markstrahlen, s) Bastbündel, v) Innenrinde, z) Jahresringe, pr) Prosenchym, sp) Spiroïden.

No. 20. Radix Ratanhae.

Fig. A. Querscheibe eines Wurzelastes der Peruanischen Ratanhawurzel, in natürlicher Grösse.

Fig. B. Querschnitt durch die Wurzelrinde desselben Astes, 65mal vergrössert.

Fig. C. Querschnitt durch die Aussenrinde und die äussersten Zellen der Mittelrinde desselben Objekts, 290mal vergr.; die innerste Reihe der Korkzellen enthält noch Stärkekörner.

Fig. D. Querschnitt aus der Innenrinde derselben Wurzel, 290mal vergrössert.

Fig. E. Querschnitt eines Wurzelastes der Savanilla-Ratanha, natürlicher Grösse.

Fig. F. Querschnitt durch die Aussen-, Mittel- und die äusserste Lage der Innenrinde desselben Astes, 290mal vergr.

Fig. G. Querschnitt durch eine Nebenwurzel der Texas-Ratanha, in natürlicher Grösse.

Fig. H. Querschnitt durch einen Theil der Innenrinde derselben Wurzel, 290mal vergr.

No. 21. Radix Sassafras.

Fig. A. Querscheibe aus dem Wurzelholz durch 9 Jahresringe, 15mal vergr.

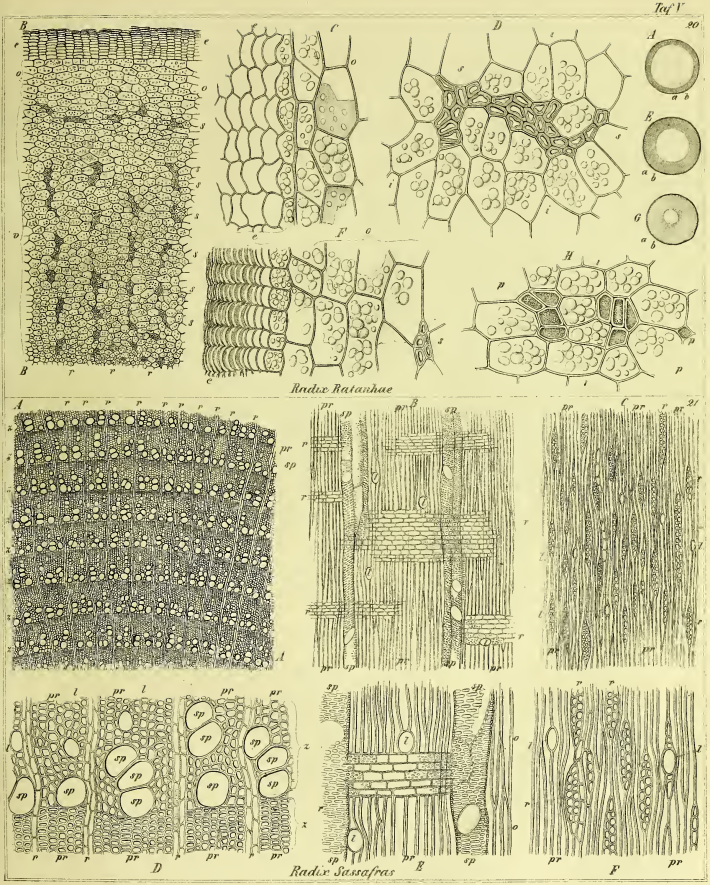
Fig. B. Längsscheibe in radialer Richtung aus dem Wurzelholz genommen, 65mal vergr.

Fig. C. Längsscheibe in tangentialer Richtung aus demselben, 65mal vergr.

Fig. D. Querscheibe durch das Herbstholz eines und das Frühjahrsholz des folgenden Jahresringes genommen, 190mal vergrössert.

Fig. E. Ein Stück aus Fig. B., 190mal vergr.

Fig. F. Ein Stück aus Fig. C., 190mal vergr.



Gez. u. lith. v. Carl Schmidt

Druck v. Georg Dahus

Taf. VI.

22. Radix Ononidis, Hauhechelwurzel, von **Ononis spinosa** *L.*, Fam. Papilionaceae.

Wurzel sehr lang, fingerdick, sehr tief gefurcht, mehrköpfig, oft mit auseinander gerissenen Köpfen, zähe und biegsam.

Querschnitt: Rinde sehr dünn, aussen dunkelbraun; Holz weisslich, faserig, durch ungleich lange und breite keilförmig erweiterte Holz- und Markstrahlen fächerförmig-strahlig, feinporös.

Die Wurzel zeichnet sich von dem zweiten Jahre an durch ihr ungleichartiges Dickenwachsthum aus, indem einzelne Stellen des Kambium durch Verkorkung nur kurze Zeit oder ganz unthätig bleiben, während andere langsamer oder schneller und stetig fortvegetieren. Die Stellen des Umfangs, an welchen ein Absterben des Kambium stattfand, bleiben vom zweiten Jahre an im Wachsthum stehen und endlich als Furchen zurück, nachdem die benachbarten, um so mehr als sie sich der Mitte zwischen dieser und der nächsten im Wachsthum ruhenden Stelle nähern, weiter auswachsen. Daher sind auch auf dem Querschnitt die Holz- und Markstrahlen nur im ersten Jahresringe gleichlang, in den folgenden und nicht allein in Bezug auf die Länge sondern auch die Dicke höchst ungleich, da sie gegen die Furchen verkürzt, gegen die Kanten verlängert sind. Ist nun die Wurzel gegen ihre Basis mit mehren tief einspringenden Furchen versehen, so trennen sich im Alter häufig die dadurch begrenzten Holzsegmente völlig von einander und wachsen für sich einseitig nach aussen weiter.

Die Rinde fehlt im Grunde der Furchen und ist dort durch wenige dunkelgefärbte Korkzellen vertreten, bei älteren Wurzeln besteht sie nur aus Borke und Bast. Die Borke, da sie durch Korkschichten allmählig aus den inneren Rindenlagen abgegliedert und erst später abgeworfen wird, besteht aus dem abgestorbenen Parenchym der Mittel- und Innenrinde, welche letztere unterbrochene Reihen von Bastzellen enthält, und aus Korkschichten; die innerste Korkschicht ist noch lebensthätig und aus farblosen, inhaltsleeren, dünnwandigen, in tangentialen und radialen Reihen stehenden Peridermzellen gebildet; die äussersten Schichten haben eine dunkelbraune Farbe. Die Innenrinde besteht abwechselnd aus 3seitig-prismatischen Bastbündeln und Markstrahlen, die so stehen, dass die Bastbündel mit ihrem spitzen Winkel, die Markstrahlen mit der Breite gegen die Peripherie gekehrt sind. Die Bastbündel enthalten in einem Parenchym die dünnen, dickwandigen Bastzellen vereinzelt, in Gruppen und gegen das Kambium in tangentialen Reihen. Die Markstrahlen bestehen aus etwas tangential gestreckten, sehr regelmässig in Reihen gestellten Zellen, die wie die des Bastparenchyms mit Stärkekörnern erfüllt sind.

Das Kambium trennt die Rinde von dem Holz, fehlt aber an den Furchen. Die Zellen des Markstrahlenkambium sind etwas grösser als die der Gefässbündel.

Die Gefässbündel des Holzes gehen vom Zentrum aus, erscheinen auf dem Querdurchschnitt schwach sigmaförmig gebogen, theilen sich in ihrem Verlauf mehrmals und werden gegen die Peripherie breiter. Sie enthalten Prosenchymbündel, unechte, durch das ganze Bündel vertheilte Spiroïden und Holzparenchym, dessen Zellen jedoch nicht regelmässig geordnet sind, daher auch nicht unechte Jahresringe darstellen. Die Prosenchymbündel bestehen aus langgestreckten, engen, nur mit einem sehr engen Lumen versehenen Holzzellen und erscheinen auf dem tangentialen Längsschnitt netzförmig durch einander geflochten mit schmaleren oder breiteren, durch die Markstrahlenzellen ausgefüllten Maschen und sind von Längsreihen sehr kleiner kubischer Zellen umgeben, von denen jede einen Krystall enthält. Die Zellen des Holzparenchyms haben den Durchmesser der Prosenchymzellen, sind in die Länge gestreckt, getüpfelt und mit Stärke erfüllt. Die Spiroïden sind getüpfelte Gefässe mit ringförmigen Scheidewänden. Die Markstrahlen beginnen im Zentrum mit 1–5 Zellenreihen, verdicken sich allmälig gegen die Peripherie, so dass sie bis aus 20 Reihen bestehen, doch sind auch hier die sekundären oft nur 1—2reihig. Die Zellen derselben sind bedeutend weiter als die des Holzparenchyms, im Querschnitt wenig radial gestreckt, im radialen Längsschnitt fast quadratisch, getüpfelt und mit Stärke erfüllt.

2. Wurzeln mit dicker oder ziemlich dicker Rinde und dichtem, seltener zerrissenem Holz.

a) Rinde ohne Harzbehälter.

23. C—E. Radix Glycyrrhizae glabrae, Spanisches Süssholz, von **Glycyrrhiza glabra** *L.*, Fam. Papilionaceae.

Wurzel sehr lang, etwa fingerdick, schwer, aussen graubraun, runzlig, ungeschält; von süssem, etwas kratzendem Geschmack.

Querschnitt: Rinde ziemlich dick, Bast wie das gelbe, holzig-faserige, im Querschnitt hornartige, dichte Holz durch linienförmige Markstrahlen strahlig.

Die Wurzeln sind marklos, die ihnen im übrigen gleichen Rhizome enthalten ein dünnes Mark. Die Rinde besitzt alle drei Schichten. Die Aussenrinde ist ein Periderm, dessen äussere Zellen braun, dessen innere gelb gefärbt sind. Die Mittelrinde besteht aus etwa 4 Reihen tangential gestreckter, mit Stärkekörnern erfüllter Parenchymzellen. Die Innenrinde macht fast die ganze Rinde aus und besteht aus verlängert-keilförmigen Bastbündeln und breiten Markstrahlen. Diese sind 3—7reihig oder gegen die Mittelrinde noch breiter und bestehen aus etwas radial gestreckten, von Stärkemehl strotzenden Zellen. Die Bastbündel ent-

halten in einem Bastparenchym, dessen Zellen gleichfalls Stärkekörner umschliessen, gewöhnlich 2, seltener 3—4 radiale Reihen von einander entfernter, im Querschnitt rundlicher, gelber Baststränge und ausserdem mehr zusammengefallene, blassgelbe Stränge, welche sich in radialer Richtung innerhalb der beiden Baststrangreihen eines Bastbündels hindurchschlängeln, nicht selten aber zu einem Bogen ausbreiten. Beide Arten der Stränge bestehen aus Bastzellen, sind jedoch unter sich sehr verschieden. Die scharf umschriebenen reihenweise geordneten Baststränge sind im Umfange von einzelnen Längsreihen würfelförmiger Zellen umgeben, deren jede einen Krystall enthält, und bestehen aus 6seitig-prismatischen, nach beiden Enden verschmälerten Zellen, welche mit einem steif gallertartigen, ein enges Lumen umschliessenden Kern erfüllt sind. Durch Jod wird die Membran goldgelb, der Kern, welcher sich aus der aufgeschnittenen Zelle herauspressen lässt, burgunderroth gefärbt. Die zweite Art der Baststränge besteht aus ziemlich dünnwandigen, inhaltsleeren, sehr zusammengefallenen Bastzellen und sind nicht von Krystallzellen umgeben; sie werden durch Jod kaum lebhafter gefärbt.

Ein Kambiumring trennt die Rinde vom Holz.

Das Holz besteht aus schmalen Gefässbündeln und ziemlich breiten Markstrahlen. Letztere sind aus radial gestreckten, Stärkekörner enthaltenden Zellen gebildet und stellen im radialen Längschnitt ein mauerförmiges Parenchym dar. Die Gefässbündel enthalten in ihrer ganzen Ausdehnung ziemlich dickwandige, gelb gefärbte, häufig in Gruppen beisammenstehende, unechte Spiroïden, die durch Stärke enthaltendes, dünnwandiges Holzparenchym und Prosenchymstränge getrennt sind. Die Prosenchymstränge sind den oben beschriebenen von Krystallzellen umgebenen Baststrängen der Innenrinde völlig gleich. Die Spiroïden sind gegliederte, getüpfelte Gefässe und mit ringförmig durchbrochenen Scheidewänden versehen.

Das Mark der Rhizome ist ein schlaffes, Stärke enthaltendes Parenchym.

23. A—B. Radix Glycyrrhizae echinatae, Russisches Süssholz, von **Glycyrrhiza echinata** *L.*

Wurzel lang, bis 1½" dick, geschält, leicht, gelb, mit strahlig zerrissenem Holz, im übrigen der vorigen ähnlich.

Erklärung der Abbildungen.

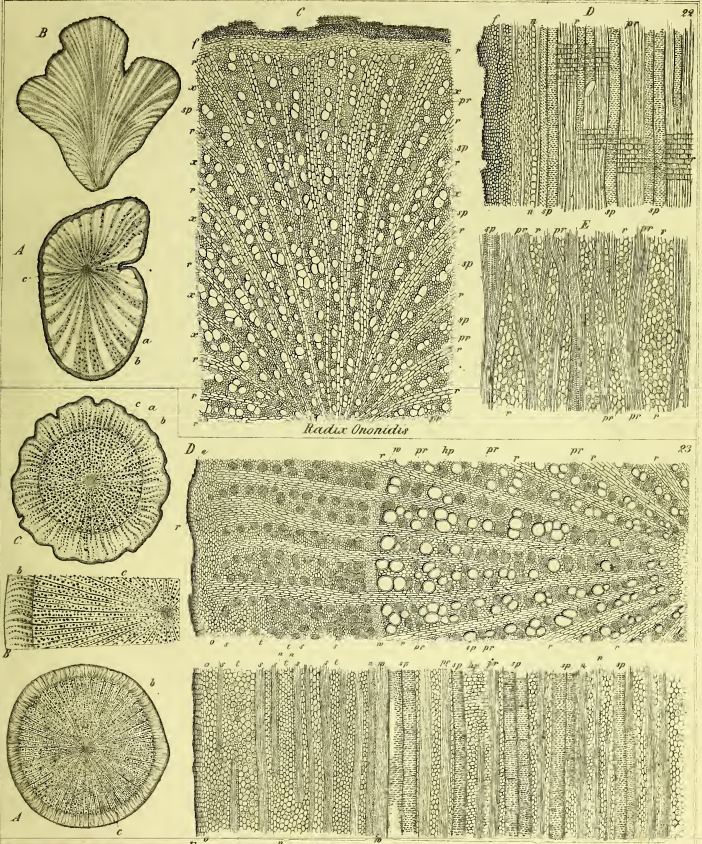
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *e*) Kork, *f*) Borke, *n*) Krystallzellen, *o*) Mittelrinde, *r*) Markstrahlen, *s*) Bastbündel, *t*) Bastparenchym, *v*) Innenrinde oder Bast, *w*) Kambium, *x*) Holzstrahlen, *bp*) Holzparenchym, *pr*) Prosenchym, *sp*) Spiroïden.

No. 22. Radix Ononidis.

Fig. A. Querdurchschnitt einer 2jährigen Wurzel, 3mal vergr.
Fig. B. Querdurchschnitt durch ein vereinzeltes Holzsegment, 3mal vergr.
Fig. C. Querdurchschnitt der Wurzel von der Peripherie bis fast zur Mitte, 65mal vergr.
Fig. D. Radialer Längsdurchschnitt derselben von der Borke bis ins Holz, 65mal vergr.
Fig. E. Tangentialer Längsdurchschnitt durch ein Stück des Holzes, 65mal vergr.

No. 23. Radix Glycyrrhizae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche der Rad. Glycyrrhizae echinatae, 1½mal vergr.
Fig. B. Ein Stück aus derselben, 3mal vergr.
Fig. C. Querdurchschnittfläche des Rhizoms von Glycyrrhiza glabra, 3mal vergr.
Fig. D. Querdurchschnittfläche desselben von der Aussenrinde bis zum Mark, wegen der Deutlichkeit durch schwache Aetzlauge von der Stärke befreit, 65mal vergr.
Fig. E. Radiale Längsdurchschnittfläche desselben Objektes, 65mal vergr.



Radix Ononidis

Radix Glycyrrhizae

Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt

Druck v. Gebr. Delius

Taf. VII.

24. **Radix Taraxaci**, Löwenzahnwurzel, von Taraxacum officinale *Weber*, Fam. Compositae.

Wurzel verlängert-kegelförmig, mehrköpfig, bis fusslang und zolldick, frisch verwundet milchend, getrocknet aussen dunkelbraun, längsfurchig.

Querschnitt: Rinde dick, innen weiss, schwammig, mit zahlreichen, konzentrischen Zonen versehen; Holz dürr, gelb, porös, undeutlich strahlig.

Die Wurzel zeichnet sich besonders durch die konzentrische Anordnung der Milchgefässe in der Rinde aus, enthält keine deutlichen Markstrahlen und kein Mark. Die Rinde hat sämmtliche 3 Schichten.

Die Aussenrinde besteht aus wenigen Reihen tafelförmiger, brauner Korkzellen. Die Mittelrinde ist ein farbloses Parenchym, reicht vom Kork bis zur äussersten Milchgefässzone und ist aus 2 Schichten zusammengesetzt, deren äussere aus wenigen Zellenreihen besteht, mit im Querschnitt tangentialem, im Längsschnitt fast quadratischen und nicht sehr regelmässig geordneten Zellen, während die innere schon den regelmässigen Bau der Innenrinde zeigt, jedoch kürzere und breitere Zellen enthält. Die Innenrinde ist sehr dick und ein straffes Parenchym, dessen Zellen auf dem Querdurchschnitt in radialen Reihen stehen und einen stumpf 4eckigen Umfang zeigen, auf dem Längsdurchschnitt gegen das Holz allmälig schmaler werdend einen rechteckigen Umfang zeigen und so regelmässig gestellt und so vollkommen gleich lang sind, dass sie auf der radialen wie tangentialen Schnittfläche durch die ganze Innenrinde und innere Mittelrinde parallele, ziemlich gleich weit unter sich abstehende Querlinien darstellen, die durch die in gleicher Höhe zusammenfallenden Enden der Zellen gebildet werden. In ziemlich gleich breiten Abständen und ungefährer Entfernung von 10 Zellenreihen wird die Innenrinde von einer grösseren Anzahl konzentrischer, dichterer Zonen durchzogen, die aus schmaleren, sonst aber den benachbarten gleichen Zellen bestehen und die Milchgefässe enthalten. Diese sind ungefähr so dick wie die Zellen, in deren Schicht sie eingebettet sind, aber bedeutend enger als die Zellen der Zwischenlagen, einfach oder ästig, mit aufsteigenden, anastomosierenden Aesten, ohne sich dabei auffallend von der Vertikalen zu entfernen. Sie strotzen im Frühjahr von einem Kautschouk- und andere Körnchen suspendiert enthaltenden Milchsaft, sind jedoch im Sommer und Herbst leer. Eigentliche Markstrahlen, deren Zellen in Gestalt und Richtung von denen des Bastparenchyms abweichen, sind nicht vorhanden, wenn man nicht etwa die zelligen Zwischenräume zwischen den Gruppen der Milchgefässe einer Zone dafür ansehen will.

Ein Kambiumring trennt die Rinde vom Holz.

Das Holz besteht aus weiteren und zumal im Zentrum engeren Gefässen und spärlichen, langgestreckten, engen, dünnwandigen Zellen. Es erscheint höchstens nur durch undeutlich radiale Anordnung der Spiroïden schwach strahlig und entbehrt echter Markstrahlen. Die Spiroïden sind netzförmige Gefässe oder Treppengänge, gegliedert, mit ringförmig durchbrochenen Scheidewänden.

Die käufliche Drogue ist häufig mit einer sehr lückigen und zusammengefallenen Rinde versehen, so dass die konzentrischen Zonen weniger deutlich zu erkennen sind.

25. **A—B, G—I. Radix Ipecacuanhae griseae**, graue Brechwurzel, von **Cephaëlis Ipecacuanha** *Willd.*, Fam. Rubiaceae.

Wurzel hin und her gebogen, 1—1½‴ dick, nach beiden Enden verjüngt, durch gedrängte, unvollständige, wulstige Ringe höckrig.

Querschnitt: Rinde dick, hornartig, aussen dunkel, innen bräunlich, markstrahlenlos, leicht von dem dünnen, weisslichen, fein porösen, undeutlich strahligem Holz trennbar.

Die Wurzel zeichnet sich besonders durch die unvollständig ringförmigen Wulste der Rinde aus, welchen innen ein höckerartig verkürzter Ast des Holzes entspricht, ferner durch den Mangel der Innenrinde oder des Bastes, somit auch der Markstrahlen in der Rinde, desgleichen auch im Holz.

Die Rinde ist kaum dicker als das Holz. Die Aussenrinde ist ein dünner, dunkelbrauner Kork, aus wenigen Reihen tafelförmiger Zellen gebildet. Die Mittelrinde ist ein dichtes Parenchym, dessen von Stärkemehl strotzende, dünnwandige Zellen auf dem Querschnitt zunächst der Aussenrinde tangential gestreckt sind, nach innen allmälig würfelförmig-polyedrisch und gegen das Holz kleiner werden, auf dem Längsschnitt keine wesentlich verschiedene Gestalt zeigen und ziemlich deutliche, horizontale Reihen bilden. Die Innenrinde oder der Bast fehlt vollständig.

Das Kambium bildet eine selbst bei starker Vergrösserung ausserordentlich schmale Lage von engen Zellen.

Das Holz erscheint auf dem Querschnitt bei stärkerer Vergrösserung stumpf-fünfeckig, undeutlich strahlig, ohne Markstrahlen und ohne eigentliche Spiroïden, jedoch mit zahlreichen, sternförmig vom Mittelpunkt verlaufenden Reihen weiterer Zellenöffnungen in einem engmaschigen Gewebe. Auf dem Längsschnitt, dem radialen sowohl als dem tangentialen, zeigt sich ein ziemlich gleichförmiges Prosenchym aus getüpfelten, äusserst selten spiralig gestreiften Holzzellen, die wie die Rindenzellen meist Stärkemehl enthalten und im Allgemeinen gegen die Peripherie länger und enger, gegen die Mitte kürzer und weiter sind. Dort, wo Holzhöcker nach aussen hervortreten, sind die Holzzellen kuppelförmig

gegen einander geneigt. Die auf dem Querschnitt gewissermassen als Gefässporen erscheinenden weiteren Zellen sind zwar häufig stärkefrei, aber nicht wesentlich von den übrigen Holzzellen verschieden. Mark ist gar nicht vorhanden.

Die Stärke besteht aus 2—6, zu einer Gruppe vereinigten Einzelkörnern, die vereinzelt an der früheren Berührungsfläche abgeplattet oder durch sich unter schiefem Winkel schneidenden Flächen begrenzt sind.

Früher kamen häufig noch zwei andere Brechwurzeln in den Handel, die jetzt durch die offizinelle ganz verdrängt sind, nämlich die schwarze und die mehlige.

Die schwarze oder gestreifte Brechwurzel, Radix Ipecacuanhae nigrae seu striatae, von Psychotria emetica *Rich.*, ist 3—5‴ dick, von verschiedener Länge, walzenrund, oft hin und her gebogen, in kurzen Entfernungen gliederig, bis auf das Holz eingeschnürt, aussen schwarzbraun, der Länge nach gestreift. Die Rinde ist hornartig, innen bräunlich, braun punktiert, fast dreimal dünner als das Holz, von dem sie durch einen dunkleren Kambiumring getrennt ist. Das Holz ist braun, durch linienförmige Markstrahlen sternförmig gestreift, mit ziemlich grossen Gefässporen versehen. Mark ist nicht vorhanden. — Die Aussenrinde ist ein dickes, braunrothes Periderm; die Mittelrinde ist ein farbloses Parenchym, dessen Zellen hier und da morgensternförmige Krystalldrusen oder ein braunrothes Harz enthalten; die Innenrinde ist mehr kleinzellig und reicher an Krystalldrusen und einzelnen Krystallen. Das Holz ist von 1—3reihigen Markstrahlen durchschnitten und enthält im ziemlich dickwandigen Prosenchym weite unechte Spiroïden.

Die mehlige oder wellenförmige Brechwurzel, Radix Ipecacuanhae farinosae vel undulatae, von Richardsonia scabra *St. Hil.* Die Wurzel ist ästig, bis liniendick, frisch fleischig, weiss, trocken aussen bräunlich, wurmförmig hin und her gebogen, kaum merklich ringförmig eingeschnürt. Auf dem Querschnitt erscheint die Rinde mehlig, weiss, ungefähr von der Dicke des Holzes, welches oft im Umfange gelappt, von schmalen einreihigen Markstrahlen durchzogen und mit engen Spiroïden versehen ist. Die Rinde ist ein Parenchym, dessen Zellen von Stärkemehl strotzen, während einzelne, mehr tangentialgestreckte Bündel nadelförmiger Krystallprismen enthalten; morgensternförmige Krystalldrusen sind selten. Die Stärkekörner sind eiförmig, elliptisch, oft an einer Seite verdickt oder rundlich, mit deutlichen Schichten versehen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *h*) Aussenrinde, *o*) Mittelrinde, *p*) Milchgefässe, *t*) secundäres Rinden- oder Bastparenchym, *v*) Innenrinde, *w*) Kambiumring, *pr*) Prosenchym, *sp*) Spiroïden.

No. 24. Radix Taraxaci.

Fig. A. Querscheibe der getrockneten Wurzel, 4mal vergr., bei der sich schon die konzentrischen von den Milchgefässen gebildeten Kreislinien deutlich erkennen lassen.

Fig. B. Ein Segment aus dem Querschnitt von der Mitte des Holzes bis zur Peripherie, 40mal vergr., so dass die konzentrischen, durch ziemlich gleich breite Schichten von Bastparenchym getrennten Zonen der Milchgefässe in der Innenrinde und das poröse markstrahlenlose Holz deutlicher zu erkennen sind.

Fig. C. Eine Längsscheibe desselben Objektes bei gleicher Vergrösserung, so dass die horizontale Anordnung der Rindenzellen, die in parallelen Abständen stehenden Milchgefässe und dass aus Treppengängen und wenigen in die Länge gestreckten Parenchymzellen bestehende Holz zur Anschauung kommen.

Fig. D. Ein Stück aus Fig. B mit 2 Zonen der Milchgefässe, 160mal vergr.

Fig. E. Ein Stück aus Fig. C mit einer Zone der Milchgefässe, 160mal vergr.

Fig. F. Ein Stück aus einer Längsscheibe des Holzes, 160mal vergrössert.

No. 25. Radix Ipecacuanhae.

Fig. A. Ein Stück des unterirdischen Stammes mit einer Wurzel von Cephaëlis Ipecacuanhae *Willd.*; in natürl. Grösse.

Fig. B. Querscheibe aus der Wurzel derselben; Lupenbild.

Fig. C. Die Wurzel von Richardsonia scabra *St. Hil.*; in natürlicher Grösse.

Fig. D. Querscheibe derselben; Lupenbild.

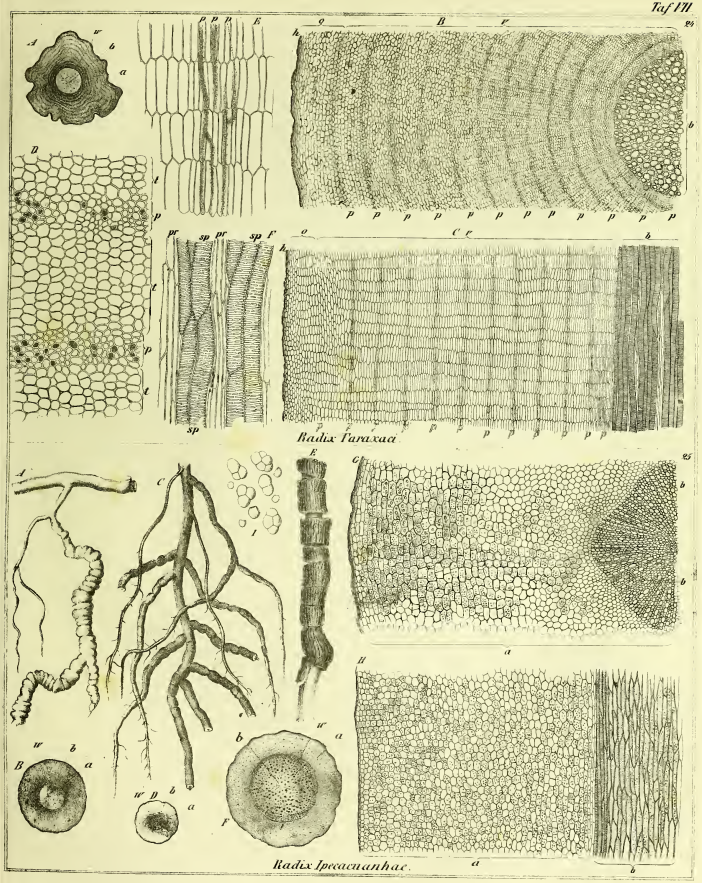
Fig. E. Ein Wurzelstück von Psychotria emetica *Rich.*; natürliche Grösse.

Fig. F. Querscheibe derselben; Lupenbild.

Fig. G. Ein Segment aus dem Querschnitt von der Mitte des Holzes bis zur Peripherie der Wurzel von Cephaëlis Ipecacuanha, 65mal vergr.

Fig. H. Eine Längsscheibe desselben Objektes bei gleicher Vergrösserung.

Fig. J. Stärkekörner aus derselben Wurzel, 540mal vergr.



Radix Taraxaci

Radix Ipecacuanhae.

Tafel VIII.

26. Radix Senegae, Senegawurzel, von **Polygala Senega** *L.*, Fam. Polygalinae.

Wurzel verlängert-kegelförmig, wenig ästig, am Grunde höckrig-vielköpfig, bis 6‴ dick, aussen braungelb oder graugelb, gedreht, auf der inneren Seite der Windung mit scharfem Rindenkiel versehen, auf der entgegengesetzten holprig.

Querschnitt: Rinde ziemlich dick, innen gelblich, ohne Stärkemehl; Holz blassgelb, auf der dem Rindenkiel entgegengesetzten Seite flach oder ausgeschnitten, von zarten Markstrahlen durchzogen, fein porös.

Die Rinde ist an der Basis der Wurzel und dort, wo der Rindenkiel fehlt und das Holz stielrund ist, gleich dick, hat eine rings herum reichende Mittelrinde und eine eben so beschaffene, aber dunklere und durch die Markstrahlen radial gestreifte Innenrinde; das Holz ist von zarten Markstrahlen durchschnitten, diesen entsprechend im Umfang etwas gelappt und mit undeutlichen Jahresringen versehen, deren Grenze durch die freilich sehr feinen Gefässporen angezeigt ist; das Mark fehlt vollständig. Abweichend von dem normalen Typus ist der Bau der Wurzel an den mit dem Rindenkiel versehenen Stellen, also in dem überwiegenden Theil der Wurzel. Hier ist die Rinde ungleich dick und an der Kielseite dicker; die Mittelrinde ist an der dem Kiel gegenüberliegenden Seite am meisten ausgebildet und verliert sich allmälig gegen den Rücken des Kiels; die Innenrinde dagegen ist nur an der Kielseite vorhanden und verdrängt die Mittelrinde, während sie auf der entgegengesetzten Seite völlig fehlt, sie ist gleichfalls durch die aus dem Holz hervortretenden Markstrahlen zuerst radial-, gegen den Kiel dagegen tangential-gestreift.

Noch eigenthümlicher verhält sich das Holz, welches in verschiedenen Höhen auf dem Querschnitt einen ganz verschiedenen Umfang zeigt. Wie schon oben angeführt, ist es an den Stellen, wo der Kiel fehlt, vollkommen stielrund (Fig. A) und von schmalen Markstrahlen durchzogen, im übrigen Verlauf zeigt es sich von diesem abweichend. Bald fehlt aus dem Holzzylinder ein schmaleres oder breiteres Segment, welches vom Zentrum des Holzes gegen die vom Kiel abgewendete Seite gerichtet und entweder von dem Parenchym der Mittelrinde allein ausgefüllt ist (Fig. B) oder ein oder mehre schmale Holzkeile innerhalb des Parenchym enthält oder das Holz ist völlig (Fig. C) oder fast vollständig durch die Mitte halbiert und stellt nur einen in der Mitte flach oder unter stumpfem Winkel abgeschnittenen Halbkreis dar, der zuweilen von der Mitte aus in einen vereinzelten, vom Parenchym eingeschlossenen Holzkeil (Fig. D) ausläuft oder an einer oder zu beiden Seiten desselben finden sich im Parenchym ausserdem noch vereinzelte Holzsplitter. Diese eigenthümliche Beschaffenheit des Holzes übersieht man im Zusammenhang, wenn man von der im Wasser aufgeweichten Wurzel, wobei die fleischige Rinde bedeutend aufquillt, letztere vorsichtig aber vollständig von dem Holzkörper trennt. Man erkennt dann, dass das sprödе, gewundene Holz im Verlauf der Windungen an verschiedenen Stellen im Längenverlauf nicht die volle Windung durchmachen konnte, sondern und zwar an der äusseren, dem Rindenkiel entgegengesetzten Seite sich der Länge nach spaltete und dass diese mehr oder minder ausgebreiteten Spalten entweder allein mit dem Parenchym der Mittelrinde ausgefüllt sind, oder innerhalb desselben noch ein oder mehre Holzsplitter aufnehmen.

Die Aussenrinde besteht aus wenigen Reihen von Korkzellen. Die Mittelrinde ist ein schlaffes Parenchym, dessen dünnwandige Zellen schwach gestreift sind und fettes Oel in Tröpfchen enthalten. Die Innenrinde wird gebildet aus den radial verlaufenden Markstrahlen und den mit ihnen wechselnden Schichten von prosenchymatischem, dünnwandigem Zellgewebe, dessen Zellenwandungen gleichfalls zart gestreift sind; die Zellen der Markstrahlen enthalten ebenfalls fettes Oel. Die Zellen der Markstrahlen sind horizontal-, die der Bastbündel vertikal-gestreckt. Amylum fehlt vollständig.

Das Holz besteht aus Markstrahlen und Gefässbündeln; die Markstrahlen sind denen der Rinde gleich; die Gefässbündel bestehen aus getüpfelten Spiroïden, die von nicht sehr dickwandigen, getüpfelten Holzzellen umgeben sind.

b) Rinde mit Harz- oder Balsamgängen.

27. Radix Levistici, Liebstöckelwurzel, von **Levisticum officinale** *Koch*, Fam. Umbelliferae.

Wurzel ziemlich lang, bis 2″ dick, wenig ästig, weich, aussen gelblichbraun, innen blassgelblich.

Querschnitt: Rinde dick, aussen lückig, nach innen strahlig gestreift, mit zerstreuten, fast in konzentrischen Kreisen stehenden Balsambehältern, die wenig weiter sind als die Gefässporen; Holz zitronengelb, dicht, weich, mit undeutlichen Markstrahlen; Mark in der Hauptwurzel vorhanden, in den Aesten fehlend. Geruch stark.

Die Wurzel kommt gewöhnlich gespalten in den Handel und ist an der Schnittfläche mit ausgeflossenen orangegelben Harzflecken besetzt, wodurch die Balsambehälter grösser erscheinen, als sie auf der frisch ausgeführten Schnittfläche eigentlich sind. Sie ist der Rad. Angelicae ziemlich ähnlich, doch lässt sie sich von ihr sicher unterscheiden. Rad. Levistici nämlich ist eine ausdauernde, wenig ästige Pfahlwurzel, deren Holzring dünner ist als Mark und Rinde; das Holz der Hauptwurzel und der Wurzeläste erscheint selbst unter der

Lupe kaum strahlig; die Balsambehälter stehen weniger deutlich radial, sondern mehr unregelmässig konzentrisch, sind eng und kaum grösser als die Gefässporen. Rad. Angelicae dagegen ist nur zweijährig und besteht aus einem Kopf nebst zahlreichen Nebenwurzeln; Rinde und Mark des Wurzelkopfes sind dünner als das Holz, welches sehr deutlich strahlig ist; die Balsambehälter endlich stehen in radialen Reihen, sind gross und doppelt weiter als die Gefässporen.

Die Aussenrinde besteht aus wenigen Reihen tafelförmiger Korkzellen. Die Mittelrinde ist sehr dünn und reicht vom Kork bis zur äussersten Grenze der Markstrahlen, besteht aus wenigen Reihen tangential gestreckter Parenchymzellen und enthält auch einige Balsamgänge, ist aber wie die äussere Region der Innenrinde zum Theil lückig zerrissen. Die Innenrinde ist sehr dick und aus abwechselnden dunkleren, die Balsambehälter umschliessenden Baststrahlen und schmaleren, weissen Markstrahlen zusammengesetzt. Die Baststrahlen sind aus dünnwandigen, prosenchymatischen Zellen gebildet, welche denen im Holz ähnlich sind, und enthalten keine Bastzellen, die Balsambehälter sind mehr oder weniger in die Länge gestreckte Kanäle, mit einer Lage kleiner Parenchymzellen ausgekleidet und enthalten einen an der Luft sich orangegelb färbenden Balsam; die Markstrahlen bestehen aus 2—6 Reihen horizontal gestreckter Parenchymzellen.

Das Holz, durch einen Kambiumring von der Innenrinde getrennt, ist aus sehr schmalen, weissen Markstrahlen und wiederholt nach aussen verzweigten, zitronengelben, mit sehr feinen Gefässporen versehenen Gefässbündeln zusammengesetzt, das der Wurzeläste im Zentrum ohne Markstrahlen. Die Markstrahlen sind wie in der Rinde beschaffen und bilden im radialen Längsdurchschnitt mauerförmiges Parenchym; die Gefässbündel bestehen aus einem Prosenchym, dessen Zellen dünnwandig, fein gestreift und in die Länge gestreckt sind; die Spiroïden der Hauptwurzel sind gegen das Mark echte Spiralgefässe und gehen gegen den Umfang allmälig in getüpfelte Gefässe über, die der Wurzeläste sind im Zentrum Treppengänge, gegen die Peripherie gleichfalls getüpfelte Gefässe.

Das Mark der Hauptwurzel ist gross, besteht aus schlaffem, mit Luftlücken durchsetztem Parenchym und enthält zumal gegen das Holz zahlreiche Balsambehälter, die minder in die Länge gestreckt sind, als die der Rinde; in den Wurzelästen fehlt das Mark vollständig. Sämmtliche Parenchymzellen enthalten kleine Stärkekörner.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *h*) Aussenrinde, *i*) Parenchym, *o*) Mittelrinde, *p*) Balsamgänge oder Balsambehälter, *pr*) Prosenchym, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *sp*) Spiroïden, *t*) Bastparenchym, *v*) Innenrinde, *w*) Kambiumring, *x*) Holzstrahlen, *y*) Holzbündel.

No. 26. Radix Senegae.

Die Präparate Figg. E—G sind vorher durch Aether von dem in den Zellen vorhandenen fetten Oel befreit.

Figg. A—D. Querdurchschnitte der Wurzel in verschiedenen Höhen, um die charakteristische Verschiedenheit der Mittelrinde, Innenrinde und des Holzes zu zeigen, vergr.

Fig. E. Querdurchschnittfläche der Wurzel in einer der Fig. C nahe kommenden Gestaltung, 60mal vergr. Die Innenrinde, von dem Holzhalbkreis ausgehend, dringt als stumpfer Kegel in den Rindenkiel und verdrängt die Mittelrinde, welche auf der entgegengesetzten Seite allein ausgebildet ist.

Fig. F. Längsdurchschnittfläche aus der Innenrinde, 290mal vergr., mit den langzelligen Baststrahlen und den kleinzelligen Markstrahlen.

Fig. G. Querdurchschnittfläche aus den Grenzparthien des Holzes und der Innenrinde, in gleicher Vergrösserung.

No. 27. Radix Levistici.

Die Präparate Figg. D—G sind vorher duren Aetzlauge von dem die Deutlichkeit der Zeichnung störenden Stärkemehl befreit.

Fig. A. Querdurchschnittfläche aus der frischen Hauptwurzel in natürlicher Grösse.

Fig. B. Dieselbe aus einem trocknen Wurzelast, 3mal vergr.

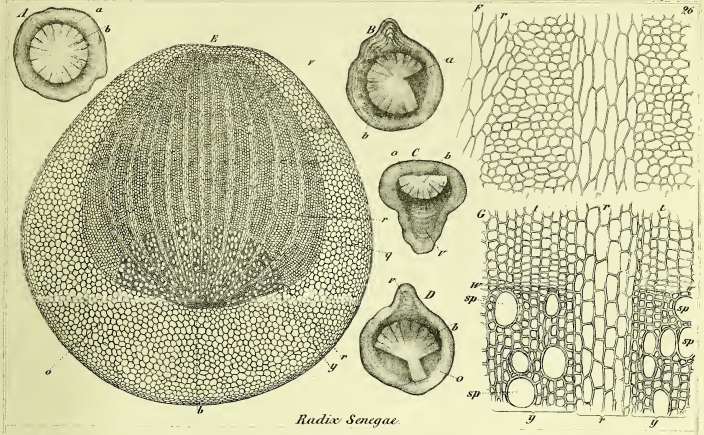
Fig. C. Längsdurchschnittfläche aus demselben Ast, bei gleicher Vergrösserung gesehen.

Fig. D. Querdurchschnittfläche von dem Mittelpunkt eines getrockneten, in Wasser aufgeweichten Wurzelastes bis zur Peripherie, 25mal vergr.

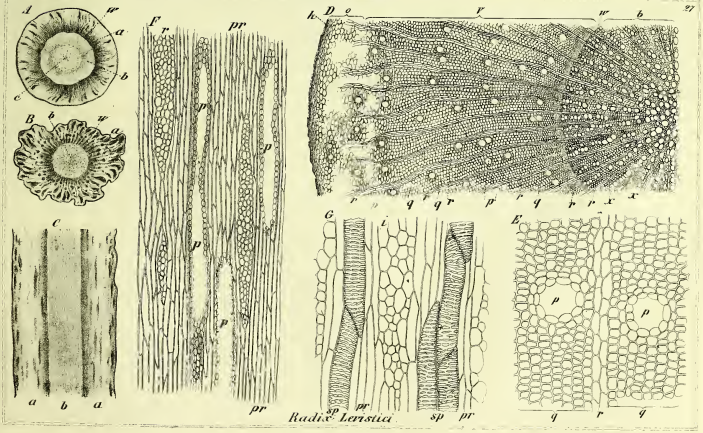
Fig. E. Eine kleine Scheibe aus der Innenrinde des vorigen Objekts, mit 2 Balsambehältern, etwa 190mal vergr.

Fig. F. Scheibe aus dem tangentialen Längsdurchschnitt der Innenrinde, um den Längenverlauf der Balsamgänge, das prosenchymatische Bastgewebe und die Markstrahlen zu zeigen, etwa 65mal vergr.

Fig. G. Scheibe aus dem tangentialen Längsschnitt des Holzes, 190fach vergr., mit getüpfelten Gefässen, Prosenchym und Markstrahlen.



Radix Senegae.



Radix Levistici

Tafel IX.

27. Radix Pimpinellae, Bibernellwurzel, von **Pimpinella Saxifraga** *L.*, Fam. Umbelliferae.

Wurzel verlängert-kegelförmig, ziemlich einfach, aussen braungelb, am Grunde fein und quer geringelt, längsfurchig.

Querschnitt: Rinde weich, dick, innen etwas lückig, weiss, mit radial geordneten röthlichen Punkten (Balsamgängen); Holz zitronengelb, fein porös, mit weissen Markstrahlen, durch einen dunkleren Kambiumring von der Rinde gesondert; Mark fehlt.

Die Rinde besitzt ihre drei Schichten: Die Aussenrinde ist ein aussen gelbbräunlich gefärbter, innen farbloser Kork. Die Mittelrinde ist nur dünn, besteht aus tangential gestreckten, mit Stärkekörnern erfüllten Parenchymzellen und umschliesst einen Kreis von Balsamgängen, die in der Regel weiter sind, als die der Innenrinde. Die Innenrinde ist sehr dick, nach aussen in der Richtung der Markstrahlen zerrissen und lückig und ist aus abwechselnden, von Stärkemehl strotzenden Markstrahlen und schmaleren Baststrahlen zusammengesetzt; die Markstrahlen bestehen aus wenig in die Länge gestreckten, im Querschnitt fast quadratischen, dünnwandigen Parenchymzellen, die Baststränge dagegen aus längeren, engeren, prosenchymähnlichen, jedoch dünnwandigen Zellen, welche nicht so reichlich mit Stärke erfüllt sind wie jene, und enthalten die in radialen Reihen stehenden Balsamgänge, die nur selten auch in den Markstrahlen vorkommen; die Balsamgänge sind langgestreckte, von kleineren Zellen umgebene Interzellulargänge und haben ziemlich die Weite der Spiroïden im Holz. Gegen das Holz fliessen die Baststrahlen zu einem dunkleren Ringe zusammen.

Das Holz ist aus abwechselnden, ziemlich gleich breiten Holzbündeln und von Stärkemehl strotzenden Markstrahlen gebildet; die Gefässbündel gehen vom Mittelpunkt aus, ohne dass ein besonderes Mark vorhanden wäre, verlaufen strahlenförmig nach aussen, theilen sich nicht selten, und bestehen aus einer, seltener zwei Reihen unechter Spiroïden, welche auf beiden Seiten von dünnwandigen Prosenchymzellen begleitet sind; die Spiroïden sind Treppengänge und netzförmige Gefässe und durch schräge, ringförmige Scheidewände unterbrochen. Das Stärkemehl besteht aus sehr kleinen, runden Einzelkörnern und Zwillings- und Drillingskörnern.

Die Wurzel der Pimpinella nigra *Willd.*, einer durch den schön blauen Milchsaft der frischen Wurzel ausgezeichneten Varietät der oben genannten Art, ist aussen schwarz, schwarzbraun oder schwärzlich und mit einer Rinde versehen, die auf dem Querschnitt bläuliche oder graue, schmale, um das Holz zu einem dunkleren Ringe zusammenfliessende Baststrahlen erkennen lässt, in den übrigen Verhältnissen aber mit ihr übereinkommt. Die Wurzel der Pimpinella magna *L.* fil. ist blasser, als die echte Drogue, öfter ästig und hat eine dickere Rinde; im Geruch und Geschmack kommt sie mit jener überein.

Häufig findet sich statt der Pimpinellwurzel das Wurzelsystem von Heracleum Sphondylium *L.* im Handel. Die jüngere Pflanze hat eine einfache, blass ochergelbe, zuletzt mehrköpfige Pfahlwurzel, später stirbt diese ab, aber es bleiben die ästigen, bis 4″ langen und bis 9‴ dicken, rings herum bewurzelten und noch weiter auswachsenden Wurzelköpfe oder besser Wurzelstöcke zurück, die oben meist noch mit den dicken, an den Knoten aufgetriebenen, gefurchten, steifrauhen, innen hohlen Stengelresten versehen sind. Die Nebenwurzeln sind lang, bis 4‴ dick, meist einfach, blass ochergelb, weich. Ihre Rinde ist auf dem Querschnitt dicker als das Holz, schneeweiss, mehlig, gegen die Peripherie lückig, nicht strahlig, mit sehr spärlichen, deutlichen, braunrothen Balsambehältern versehen und durch eine schmale, braunrothe Linie vom Holze getrennt. Das Holz ist gelblich, grobporös und von wenig regelmässigen, weissen Markstrahlen durchschnitten. Es unterscheidet sich also diese Wurzel leicht durch die strahlenlose, mit wenigen, grossen Balsambehältern versehene Rinde und das grobporöse Holz von der Pimpinellwurzel.

3. Wurzeln mit dicker oder ziemlich dicker Rinde und fleischigem, mehr oder weniger strahligem Holz.

a) mit Balsam- oder Oelbehältern.

28. Radix Pyrethri, Bertramswurzel.

B—G. Radix Pyrethri Germanici, Deutsche Bertramswurzel, von **Anacyclus officinarum** *Hayne*, Fam. Compositae.

Wurzel einfach, mit dem Kraut versehen, strohhalmdick, frisch fleischig, trocken zerbrechlich, aussen längerunzlig, graubraun, innen heller; beim Kauen eine reichliche Speichelabsonderung erregend.

Querschnitt: Rinde ziemlich dick, nicht strahlig, durch eine dunklere Kreislinie in zwei ungleiche Hälften getheilt, ausserhalb derselben mit einem weitläufigen Kreise von Balsamgängen; Holz fleischig, strahlig, mit schmalen, gelblichen Gefässbündeln; Mark fehlend.

Die Aussenrinde ist ein aus mehren Zellenreihen bestehender, brauner Kork. Die Mittelrinde ist ziemlich dick und nicht scharf von der Innenrinde gesondert, für sich durch ein schlafferes, mehr tangential gestrecktes äusseres und ein strafferes inneres in zwei nicht gleich breite Hälften getheilt. In der äusseren, deren Zellen auch inulinärmer sind, findet sich ein weitläufiger Kreis von Balsambehältern, die in der inneren fehlen. Die Balsambehälter sind runde oder elliptische Interzellularräume oder sie sind in die Länge

gestreckt, dann aber gewöhnlich durch 1–3 dünne, horizontale Scheidewände in Kammern getheilt. Das Parenchym der inneren Hälfte ist reich an Inulin und zeigt sich auf dem Längsschnitt als ein Gewebe, dessen Zellen ziemlich weit, etwas in die Länge gestreckt sind und schon ziemlich deutlich Horizontalreihen erkennen lassen. Die Innenrinde ist nur dünn und zeigt auf dem Querschnitt kurze, breite, Inulin enthaltende Markstrahlen und bedeutend kleinere, nach aussen bogenförmig begrenzte Bastbündel, diese bestehen aus schmaleren, jene aus etwas breiteren, beide aber aus in die Länge gestreckten Zellen, welche deutlicher Horizontalreihen bilden; Bastzellen sind nicht vorhanden.

Der Kambiumring besteht aus Zellen, welche nur durch ein engeres Lumen von denen der Bastbündel verschieden sind.

Das Holz ist fast 5mal dicker als die Rinde und aus breiten, Inulin enthaltenden Markstrahlen und schmalen Gefässbündeln, die im Zentrum zu einem Holzkern zusammentreten, zusammengesetzt. Die Gefässbündel bestehen aus 1—2 Reihen von Treppengängen, die von wenigen dünnwandigen Holzzellen umgeben sind.

A. Radix Pyrethri Italici, Italienische Bertramswurzel, von **Anacyclus Pyrethrum** *DC.*

Wurzel meist einfach, zuweilen oben durch Borsten geschopft, bis fingerdick, frisch fleischig, getrocknet zerbrechlich, aussen runzlig und uneben, braun, innen je nach dem Alter heller oder dunkler.

Querschnitt: Rinde 4—5mal dünner als das Holz, nach innen undeutlich strahlig; Holz dick, strahlig, mit schmalen, gelblichen Gefässbündeln; Mark fehlend; Balsambehälter finden sich in der Rinde und in den Markstrahlen des Holzes. Geschmack wie bei der vorigen.

Im Allgemeinen kommt der Bau mit dem der vorigen Drogue überein, doch sind, da Rinde und Holz einen grösseren Umfang haben, die Querreihen der Parenchymzellen auffallender, in der Rinde finden sich mehre Reihen von Balsamgängen, die auch in den Markstrahlen vorkommen, woselbst sie bei der vorigen Wurzel fehlen. Inulin ist sehr reichlich vorhanden.

Erklärung der Abbildungen.

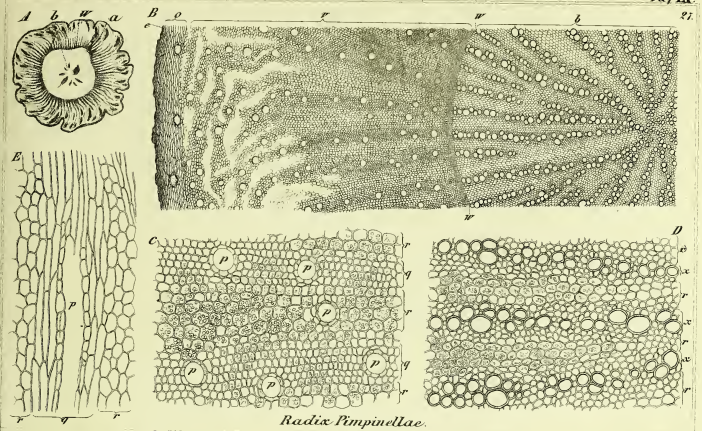
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz. *c*) Kork, *h*) Aussenrinde, *o*) Mittelrinde, *p*) Balsambehälter, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *s*) Bastbündel, *v*) Innenrinde, *w*) Kambium, *x*) Holzstrahlen.

No. 27. Radix Pimpinellae.

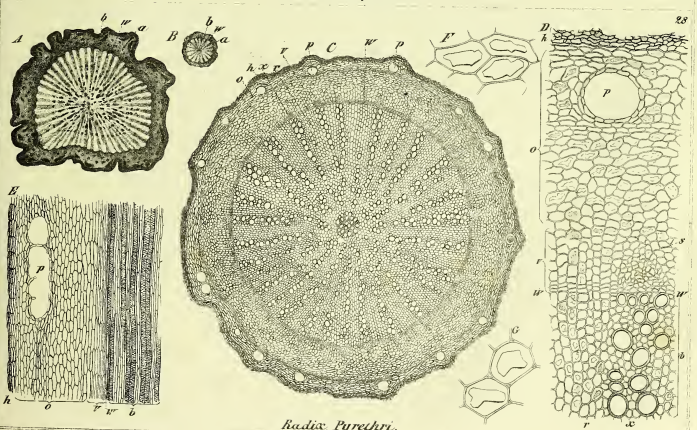
Fig. A. Querdurchschnittfläche der trockenen Wurzel, 3mal vergr.
Fig. B. Segment aus der vorigen von der Rinde bis zum Zentrum des Holzes, durch schwache Aetzlauge von dem Stärkemehl befreit, 60mal vergr.
Fig. C. Segment aus dem Querdurchschnitt der Innenrinde, mit Mark-, Baststrahlen und Balsamgängen, 120mal vergr.
Fig. D. Segment aus dem Querdurchschnitt des Holzes mit Markstrahlen und Gefässbündeln, 120mal vergr.
Fig. E. Längsscheibe aus einem Baststrahl mit einem Balsamgang, durch schwache Aetzlauge vom Stärkemehl befreit, 120mal vergr.

No. 28. Radix Pyrethri.

Fig. A. Querdurchschnittfläche der Rad. Pyrethri Italici, 3mal vergrössert.
Fig. B. Querdurchschnittfläche der Rad. Pyrethri Germanici, 3mal vergr.
Fig. C. Dieselbe 40mal vergr.
Fig. D. Segment aus derselben von der Rinde bis in die Peripherie des Holzes, 115mal vergr.
Fig. E. Segment aus dem Längsdurchschnitt von der Rinde bis in die Peripherie des Holzes mit einem Balsambehälter, 65mal vergr.
Figg. F, G. Einige Inulin enthaltende Zellen aus der Rinde und den Markstrahlen, 290mal vergr.



Radix Pimpinellae.



Radix Pyrethri.

Taf. X.

29. Radix Helenii, Alantwurzel, von **Inula Helenium** *L.*, Fam. Compositae-Asteroideae.

Wurzel gross, ästig, frisch fleischig, trocken zerbrechlich, bald zähe, im Handel geschält und in Scheiben, graubräunlich, von eigenthümlichem Geruch, bitter.

Querschnitt der Hauptwurzel: Rinde etwas dünner als der Holzring, nach innen strahlig; Holz durch einen dunkleren Kambiumring geschieden, undeutlich strahlig, Markstrahlen breiter als die Holzbündel; Mark gross; Oelbehälter in allen Theilen der Wurzel, mit Ausnahme der Aussenrinde, bedeutend grösser als die Gefässporen; der Wurzeläste: Rinde halb so dick wie das Holz, letzteres deutlicher strahlig; Mark fehlend; sonst wie der der Hauptwurzel.

Hauptwurzel: Die Aussenrinde wird aus wenigen Reihen brauner Korkzellen gebildet. Die Mittelrinde ist ein schlaffes Parenchym. Die Innenrinde ist ziemlich dick, beginnt an der äusseren Grenze der Markstrahlen und reicht bis zum Kambiumringe; sie besteht aus schmalen, dunkleren Baststrahlen und breiteren, helleren Markstrahlen; die Baststrahlen enthalten keine Bastzellen, sondern stellen nur ein, aus mehr in die Länge gestreckten, zu horizontalen Reihen geordneten Zellen bestehendes, strafferes Parenchym vor als die Markstrahlen, welche aus weiten, kubischen Zellen zusammengesetzt sind. Das Kambialgewebe, welches die Rinde vom Holz trennt, wird aus radialen Reihen ziemlich flacher Zellen gebildet, die keinen festen Inhalt haben und sich dadurch von denen des benachbarten Zellgewebes unterscheiden. Das Holz erscheint auf dem Querdurchschnitt als ein Ring aus sehr schmalen, blassgelblichen, mit äusserst kleinen Gefässporen versehenen Gefässbündeln und breiten Markstrahlen. Die Gefässbündel bestehen aus unterbrochenen radialen Reihen unechter Spiroïden, nämlich netzförmiger, getüpfelter Gefässe, Treppengänge, und wenigen Reihen dünnwandiger gestreckter Holzzellen. Das Mark ist wie die Mittelrinde ein schlaffes Parenchym. Das Parenchym in der Wurzel wird von Spiralfaser- und Netzfaserzellen gebildet, deren jede einen unregelmässigen, glasigen Kern von Inulin enthält. Die Oelbehälter, welche sich in der Mittelrinde, sowie auf der Grenze zwischen Mittel- und Innenrinde finden (in beiden Regionen einen weitläufigen Kreis bildend), ferner in den Baststrahlen der Innenrinde und den Gefässbündeln des Holzes, aber auch in den Markstrahlen beider und im Mark, sind rundlich, oval oder mehr in die Länge gestreckt und von schmalen, langgezogenen Zellen, die kein Inulin umschliessen, umgeben. Sie enthalten in der frischen Wurzel ein ätherisches Oel, welches theilweise bald zu einem krystallinischen Körper, Helenin, erstarrt.

Die Wurzeläste haben einen ähnlichen Bau, nur fehlt das Mark und im Zentrum fliessen die Gefässbündelstrahlen zusammen, so dass ein zentrales Gefässbündel vorhanden ist.

Während man das Stärkemehl schon lange als körnigen Zelleninhalt unter dem Mikroskop beobachtet hatte, besonders seitdem die durch *Stromeyer* entdeckte blaue Färbung der Jodverbindung ein Mittel darbot, es von anderen körnigen Bildungen in der Zelle zu unterscheiden, hatten sich mit dem Inulin nur die Chemiker beschäftigt, da es sich der mikroskopischen Beobachtung entzog. Erst *Schleiden* in seinen Grundzügen der wiss. Botanik behauptete, dass das Inulin in Form kleiner Körner in der Pflanzenzelle vorkomme. Bei der mikroskopischen Untersuchung getrockneter Wurzeln aus den Compositen fiel es mir auf, dass sich gleichmässig bei ihnen innerhalb der Parenchymzellen glasige Massen finden, die nicht durch Jod gebläut werden, weder auflöslich sind in kaltem Wasser noch in kochendem Alkohol, aber beim Kochen in Wasser sich auflösen, eben so auf Zusatz von Schwefelsäure. Nach diesem Verhalten liess sich nicht zweifeln, dass die Massen Inulin seien, welches beim Trocknen der Drogue aus einem in Wasser auflöslichen Zustande in den unlöslichen übergegangen war und ich besprach dies Verhalten in meiner pharm. Botanik. *v. Mohl* war meine Beobachtung unbekannt geblieben, denn er erwähnt in seiner später erschienenen Arbeit über die vegetabilische Zelle nur *Schleiden's* Angabe; auch *Schacht* in seiner ersten Auflage der Pflanzenzelle will das Inulin in Form sehr kleiner, durchsichtiger Körner gesehen haben. Erst in seiner medizinisch-pharmaceutischen Botanik beschreibt es auch *Schleiden* als Massen in den Zellen der trocknen Theile; *Oudemans* bildete es zuerst in seinen Aantekeningen naturgetreu ab, deutete es aber unrichtig als Helenin; auch *Wigand* will mit Unrecht diese Massen nicht als Inulin anerkennen.

b) Fleischige Wurzeln ohne Balsambehälter.

30. Radix Colombo, Kolombowurzel, von **Cocculus palmatus** *DC.*, Fam. Menispermeae.

Ziemlich kreisrunde Querscheiben, bis zwei Zoll im Durchmesser, aussen runzlig, graubraun, innen mehlig, stärkehaltig, grünlich- oder bräunlich-gelb, beiderseits innerhalb des breiten, gewölbten, durch eine dunklere, von zahlreichen, radialen Streifen durchschnittene Kreislinie halbierten Randes vertieft, auf dem Mittelfelde durch die sehr unterbrochenen Gefässstrahlen mit zerstreuten Gefässbündelpartieen.

Die Aussenrinde ist ein brauner Kork. Die Mittelrinde reicht bis zur äusseren Grenze der Markstrahlen und ist ein schlaffes, stärkereiches Parenchym, in dessen Umfang sich häufig Gruppen langgestreckter, goldgelber Steinzellen finden; sie ist lebhafter gelb gefärbt als die Innenrinde und das Holz; der Farbestoff bekleidet in äusserst dünner Lage

die Stärkekörner und die innere Zellenwand. Die Innenrinde ist wenig dicker als die Mittelrinde und besteht aus Bastbündeln und Markstrahlen; die Bastbündel sind äusserst schmal und lassen bei stärkerer Vergrösserung im Quer- wie im Längsschnitt ein sehr geschrumpftes Gewebe erkennen, welches aus dünnwandigen, inhaltsleeren, sehr zusammengefallenen Bastzellen gebildet wird; die Markstrahlen dagegen sind vielmal breiter und ein Parenchym, dessen Zellen im Querschnitt ein wenig radial gestreckt, im Längsschnitt fast quadratisch erscheinen, sehr dünnwandig sind und von Stärkemehl strotzen.

Der dunklere Kambiumring, welcher die Innenrinde vom Holz trennt, zeigt sich bei stärkerer Vergrösserung als eine dünne Lage dünnwandiger, sehr zusammengefallener Zellen ohne festen Inhalt.

Das Holz nimmt den ganzen übrigen Umfang der Wurzel ein, war frisch fleischig, ist getrocknet mehlig und besteht aus sehr breiten Markstrahlen und aus schmalen, zumal nach innen durch Parenchym sehr unterbrochenen Gefässbündeln, so dass diese nur gegen das Kambium strahlenförmig geordnet, nach innen zerstreut erscheinen. Die Markstrahlen haben den Bau und Inhalt wie die der Innenrinde. Die Gefässbündel bestehen meist nur aus einer, zuweilen aus zwei radialen Reihen von Spiroïden, die von dünnwandigen, engen Holzzellen umgeben sind und gegen das Zentrum der Wurzel im Parenchym vereinzelte Gruppen bilden; die Spiroïden lassen sich auf dem Querschnitt unter der Lupe als deutliche Poren erkennen, bei stärkerer Vergrösserung erscheinen sie als goldgelbe, netzförmige oder mit spaltenförmigen Tüpfeln versehene Gefässe, die aber so gebogen verlaufen, dass sie auf dem Längsschnitt nur auf kurze Strecken der Länge nach zu verfolgen sind und man auf demselben auch Querdurchschnitte der Spiroïden zu sehen bekommt. Das Stärkemehl besteht aus Körnern von verschiedener Grösse, so zwar, dass sie nicht das Maximum der Kartoffelstärke erreichen, aber diesem doch ziemlich nahe kommen. Sie sind meist eiförmig, mit deutlicher Schichtenbildung und haben den Kernpunkt, der aber gewöhnlich zu einer Kreuz- oder Stern- oder zu einer einfachen Längsspalte, seltener zu einer kurzen Querspalte aufgerissen ist, häufiger am stumpferen als am spitzeren Ende. Nicht selten sind dem Einzelkorn andere kleinere aufgewachsen und mit gemeinschaftlichen Schichten umgeben, zuweilen finden sich nur an einer Seite noch Verdickungsschichten gebildet, so dass dadurch die Körner eine unförmliche Gestalt erhalten, oder es sind Zwillingskörner u. d. m.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *e*) Kork, *o*) Mittelrinde, *p*) Oelbehälter, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *v*) Innenrinde, *w*) Kambium, *x*) Holzstrahlen, *y*) Holzbündel.

No. 29. Radix Helenii.

Fig. A. Querdurchschnittfläche einer frischen Hauptwurzel in natürlicher Grösse.

Fig. B. Querdurchschnittfläche eines trocknen Würzelastes, 3mal vergr.

Fig. C. Segment aus dem Querdurchschnitt eines Wurzelastes von der Peripherie bis zum Zentrum, 40mal vergr.

Fig. D. Längsdurchschnittfläche durch einen Theil eines verlängerten Oelbehälters, 100mal vergr.

Fig. E. Querdurchschnittfläche durch die Mittelrinde mit einem Oelbehälter, 190fach vergr.

Fig. F. Querdurchschnittfläche durch das Holz, 65mal vergr.

No. 30. Radix Colombo.

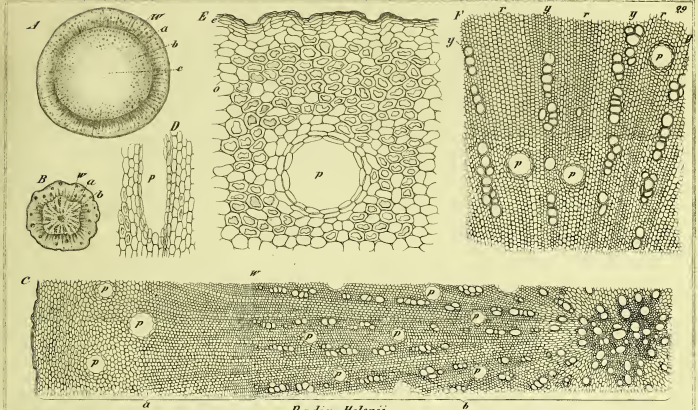
Fig. A. Eine Querscheibe der käuflichen Drogue, auf der Oberfläche glatt geschnitten. 3mal vergr.

Fig. B. Ein Segment aus der vorigen von der Peripherie bis zur Mitte, 25mal vergr.

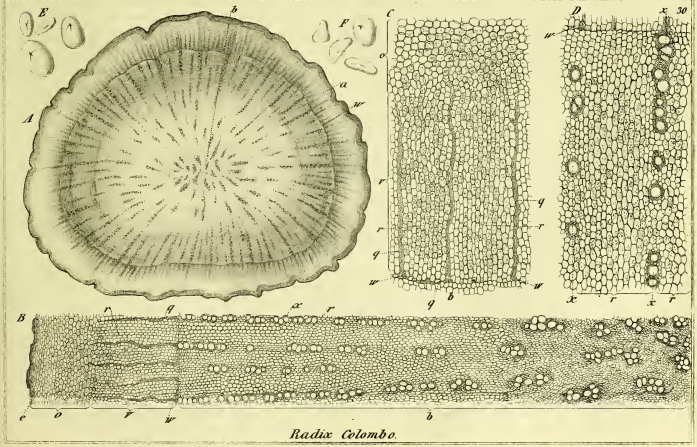
Fig. C. Ein Segment aus derselben von der Mitte bis zum Kambiumring, 40mal vergr.

Fig. D. Ein Segment aus derselben von dem Kambiumring bis ins Holz, 40mal vergr.

Fig. E, F. Stärkekörner, 290mal vergr.



Radix Helenii.



Radix Colombo.

Taf. XI.

31. Radix Althaeae, Eibischwurzel, von **Althaea officinalis** *L.*, Fam. Malvaceae.

Nebenwurzeln geschält, fast walzenrund, etwa fingerdick, fleischig, stärkereich, schleimig, weiss, mit fasrigem Bast und mehligem Holz.

Querschnitt: Bast 6mal dünner als das Holz, eng- und tangential-gefeldert, durch einen dunkleren Kambiumring vom Holz getrennt; Holz feinstrahlig, Markstrahlen einreihig, Gefässbündel breit, mit zerstreut stehenden, sehr kleinen Gefässporen.

Wahre Nebenwurzeln, da sie mit einem zentralen Gefässstrang versehen sind. Die aus mehren Reihen dünnwandiger Korkzellen bestehende Aussenrinde, so wie die ziemlich dünne, aus etwas tangentialgestreckten Parenchymzellen gebildete Mittelrinde sind bei der käuflichen Drogue durch Abschälen entfernt. Die Innenrinde oder der Bast ist ziemlich dick und besteht aus sehr schmalen Markstrahlen und breiten Baststrahlen. Die Markstrahlen stellen im radialen Längsschnitt ein mauerförmiges Parenchym dar und erscheinen im Querschnitt aus einer Reihe etwas radial gestreckter Zellen gebildet. Die breiten Baststrahlen sind aus abwechselnden konzentrischen Kreisen von schmalen Bastbündeln und breitem Bastparenchym zusammengesetzt; die Bastbündel nehmen selten ununterbrochen die ganze Breite zwischen zwei Markstrahlen ein, sondern sind gewöhnlich durch Zellengruppen in kleinere Bündel getrennt und bestehen überhaupt nur aus wenigen Reihen langer, zwar dünner, aber dennoch ziemlich dickwandiger Bastzellen; das Bastparenchym, welches in tangentialer Richtung mit den Bastbündeln wechselt und vielmal dicker ist als diese, besteht aus fast prismatischen Parenchymzellen.

Ein Kambiumring aus flachen, tangential gestreckten vor einander gestellten Zellen ohne festen Inhalt trennt den Bast vom Holz.

Das Holz ist sehr dick und fleischig und zeigt in der äusseren Hälfte deutliche, wenngleich schmale Markstrahlen, völlig gleich denen im Bast und breite, von diesen begrenzte Gefässstrahlen, aber jene verlieren sich gegen das Zentrum des Holzes allmälig; diese bestehen überwiegend aus Parenchym, in welchem sehr unterbrochen sich Gruppen von Holzbündeln befinden, die sich indessen im Mittelpunkt zu einem zentralen, derberen Gefässstrang vereinigen. Die einzelnen Gefässbündelgruppen werden aus einzelnen oder zu 2—4 vereinigten getüpfelten Gefässen, deren Tüpfel in kurze Querspalten ausgedehnt sind, gebildet und sind von wenigen Reihen bedeutend dünnerer, aber ziemlich dickwandiger und mit deutlichem Lumen versehener Prosenchymzellen umgeben.

Sämmtliche Parenchymzellen, also der Mittelrinde, der Markstrahlen, des Bast- und Holzparenchyms, sind dünnwandig und strotzen von Stärkekörnern. Zwischen diesen Zellen finden sich indessen zerstreut andere mehr ovale Schleimzellen, die frei von Stärke sind, ausserdem noch andere rundliche, ebenfalls stärkefreie, zumal im Holzparenchym, deren jede eine morgensternförmige Krystalldruse enthält. Die Stärkekörner sind eiförmig oder oval, mit einer grossen Kernspalte versehen, Schichten sind nicht deutlich.

32. Radix Rhapontici, Rhapontik, von **Rheum Rhaponticum** *L.*, Fam. Polygoneae.

Wurzeln und Wurzeläste fleischig, walzenrund, geschält, getrocknet aussen braunroth oder dunkelgelb, zerbrechlich, beim Kauen zwischen den Zähnen knirschend und den Speichel gelb färbend, von schwachem Rhabarbergeschmack.

Querschnitt: Die weisse, röthlichweisse, zuweilen blassgelbliche Grundmasse der Wurzel ist von schmalen, orange- oder braunrothen Markstrahlen bis fast zum Mittelpunkt strahlig durchschnitten; Rinde 6mal dünner als das Holz, von diesem durch den dunkleren Kambiumring gesondert; Holz fein porös, im Mittelpunkt zuweilen punktförmig marmoriert.

Die Wurzel der bei uns in Gärten gebauten Rhabarberarten kommen unter sich besonders dadurch überein, dass von der Innenrinde bis zum Zentrum oder wenigstens gegen das Zentrum des Holzes strahlenförmig linealische, ziemlich gerade, rothe Markstrahlen innerhalb der weissen, fast mehlig erscheinenden Grundmasse verlaufen und dass höchstens das Zentrum der Hauptwurzel pulverförmig-marmoriert erscheint, nie aber die Verwirrung der Markstrahlen schon im Umfange stattfindet, noch gar die eigenthümlichen Strahlenkreise der echten Rhabarber vorkommen. Da die Rhapontik des Handels gleichfalls im Bau einige Abweichungen darbietet, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie nicht nur von Rheum Rhaponticum *L.*, sondern auch von Rh. undulatum *L.*, Rh. compactum *L.* und anderen Arten gesammelt wird. Die Wurzeln von Rh. palmatum *L.* und Rh. australe *Don* weichen auch nicht wesentlich ab, zeichnen sich aber durch einen höher gefärbten Inhalt der Markstrahlenzellen aus. Bekanntlich hatte man beide letztere Arten nach einander für die Stammpflanze der echten Rhabarber gehalten und *Meissner* erklärt in seiner Monographie der Polygonaceen nach dem Zeugnisse von *Strachey* und *Winterbottom* Rheum Emodi *Wallich*, welches von den meisten Botanikern zu Rheum australe *Don* gezogen wird, für die Stammpflanze der echten Rhabarber. Letzteres würde also eher eine Rhapontik als eine Rhabarber liefern.

Die Aussenrinde besteht aus einigen Reihen Korkzellen. Die Mittelrinde ist ein farbloses Parenchym, dessen Zellen Stärke enthalten. Die Innenrinde ist sehr

dick und aus sehr schmalen, meist einreihigen, mit rothgelbem Saft erfüllten, zuweilen etwas unterbrochenen Markstrahlen und breiten weissen Baststrahlen zusammengesetzt. Die Zellen der Markstrahlen erscheinen im Querschnitt meist radial gestreckt, nicht selten gegen den Umfang fast quadratisch, auf dem tangentialen Längsschnitt dagegen als einfache, seltner Doppelreihen von 3—9 übereinanderstehenden Zellen ohne körnigen Inhalt, auf dem radialen Längsschnitt als horizontale Schichten von mauerförmigem Parenchym. Die Baststrahlen enthalten keine Bastzellen, sondern bestehen fast ganz aus in die Länge gestreckten, von Stärkekörnern strotzenden, meist zu horizontalen Reihen geordneten, farblosen Parenchymzellen, welche gewöhnlich nur lockeren Zusammenhang haben und sich daher beim Aufweichen der feinen Schnitte leicht von einander trennen. Zwischen diesen Zellen liegen andere rundliche, farblose Zellen, zumal zu beiden Seiten der Markstrahlen, deren jede eine morgensternförmige Krystalldruse von oxalsaurem Kalk enthält.

Ein ziemlich breiter Kambiumring aus gestreckten, engen, vor einander stehenden, zugleich Horizontalreihen bildenden Zellen ohne festen Inhalt trennt die Innenrinde von dem Holz.

Das Holz besteht ähnlich wie die Rinde aus meist einreihigen Markstrahlen von der oben geschilderten Beschaffenheit, die aber nicht sämmtlich vom Zentrum auslaufen, sondern theilweise hier und da aus dem Innern beginnen und aus den breiten, weissen Holzstrahlen, welche wie die Baststrahlen überwiegend aus einem Parenchym bestehen, dessen in die Länge gestreckte, von Stärke strotzende Zellen Querreihen bilden, eben so finden sich auch hier wieder, zumal in der Nähe der Markstrahlen, die kürzeren rundlichen Zellen, welche eine morgensternförmige Krystalldruse von oxalsaurem Kalk umschliessen; die Spiroïden, Treppengänge oder mit Querspalten versehenen Gefässe, stehen vereinzelt oder zu mehren vereinigt und von wenigen, dünnen, dünnwandigen Holzzellen umgeben in sehr unterbrochenen Reihen im Parenchym der Holzstrahlen. Das Stärkemehl besteht aus sehr kleinen Zwillings- und Drillingskörnern, deren Einzelkörner einen zentralen Kernpunkt haben, von dem zarte Spalten gegen die Ränder der Berührungsfläche verlaufen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *h*) Aussenrinde, *hp*) Holzparenchym, *n*) Krystallzellen, *o*) Mittelrinde, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *s*) Bastbündel, *sp*) Spiroïden, *t*) Bastparenchym, *v*) Innenrinde, *w*) Kambium, *x*) Holzstrahlen.

No. 31. Radix Althaeae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche der käuflichen Nebenwurzel, doppelt vergrössert.

Fig. B. Ein Segment derselben von der Peripherie bis zum Kambiumring und dem benachbarten Holz (vom Stärkemehl befreit), 40mal vergr.

Fig. C. Fortsetzung des vorigen ziemlich weit in das Holz hinein (der Stern bei beiden Zeichnungen zeigt die Stelle an, wo sie zusammenpassen).

Fig. D. Ein Segment aus Fig. B. zwischen 2 Markstrahlen mit Bastparenchym, Bastbündeln, Krystall- und Schleimzellen, 100mal vergr.

Fig. E. Ein Segment aus Fig. C. zwischen 2 Markstrahlen mit Holzparenchym, Gefässbündeln, Krystall- und Schleimzellen, 100mal vergr.

Fig. F. Ein Segment aus dem radialen Längsschnitt der Innenrinde mit 2 Bastbündeln, Bastparenchym und einem Markstrahl, 100mal vergr,

No. 32. Radix Rhapontici.

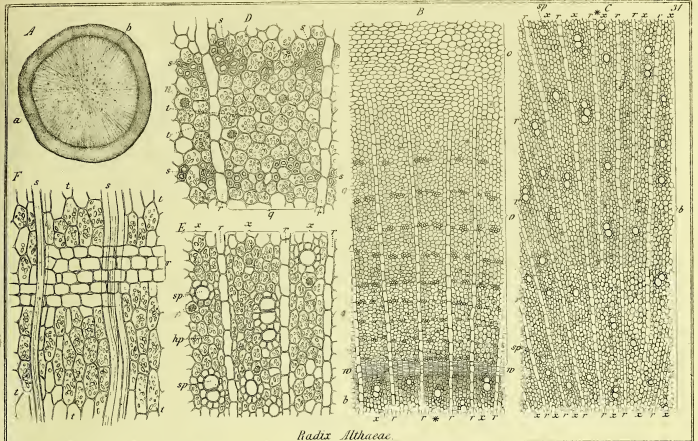
Fig. A. Querdurchschnittfläche einer käuflichen Wurzel, doppelt vergrössert.

Fig. B. Ein Segment derselben von der Rinde bis in das Holz, 65mal vergr.

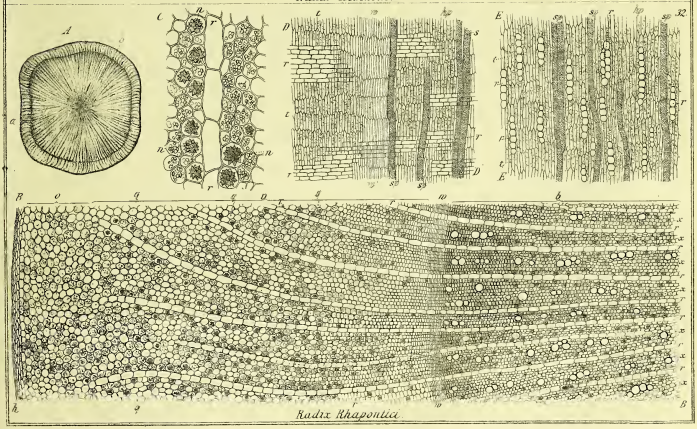
Fig. C. Ein Segment aus der Innenrinde des vorigen mit einem Markstrahl, Stärke- und Krystallzellen, 290mal vergr.

Fig. D. Ein Segment aus dem radialen Längsdurchschnitt durch den inneren Theil der Innenrinde, das Kambium und den äusseren Theil des Holzes, 65mal vergr.

Fig. E. Ein Segment aus dem tangentialen Längsdurchschnitt durch das Holz, 65mal vergr.



Radix Althaeae.



Radix Rhapontica.

Tafel XII.

33. Radix Rhei, Rhabarber, von noch unbekannten Arten der Gattung **Rheum**, Fam. Polygoneae.

Mehr oder weniger geschälte, häufig mit einem Bohrloche versehene Wurzelstücke, von vorwaltend gelber Farbe, frisch fleischig, getrocknet fest, im Bruch uneben, nicht fasrig, mit netziger Aussenfläche, gebildet von dem weissen Gefässbündelgeflecht, dessen rhombische Maschen in der weissen Grundmasse orangerothe Streifen und Punkte erkennen lassen, auf dem Quer- und Längsschnitt durch mannigfaltig innerhalb der weissen Grundmasse verlaufende orangerothe Streifen und Tüpfel marmoriert, nie durchaus strahlig, beim Kauen zwischen den Zähnen knirschend, den Speichel gelb färbend, von eigenthümlichem Geruch und widerlich herbem und bitterem Geschmack. Man unterscheidet im Handel 2 Hauptsorten, die Russische und die Chinesische Rhabarber.

Die Russische Rhabarber über Kiachta und Moskau zu uns geführt, kam früher als Monopolwaare ganz geschält und in vorzüglicher Beschaffenheit in den Handel, jetzt als Freihandelswaare halb geschält von geringerer Qualität; die Chinesische kommt über Kanton in den Handel ungeschält oder halbgeschält; beide Sorten werden von den Droguisten weiter mundiert. Die Russische Rhabarber hat eine intensivere Färbung der Streifen und Tüpfel, zeigt auf der Aussenfläche häufige kleine Strahlensysteme.[1]) Auf dem Querschnitt ist bei gleichen Verhältnissen die äussere strahlige Schicht weniger breit als bei der Chinesischen, der pulverförmigmarmorierte gemeinschaftliche Ring, der bei letzterer nie fehlt, ist hier nur selten ausgebildet,[2]) dagegen ist das System strahliger Kreise oder strahliger länglicher Figuren hier bis zur Mitte ausgedehnt und die Strahlen sind zahlreicher, während bei der Chinesischen Rhabarber innerhalb des gemeinschaftlichen pulverförmig-marmorierten Kreises nur eine deutlich verfolgbare Zone von armstrahligen Strahlenkreisen vorhanden ist, und das Innere mehr pulverförmigmarmoriert erscheint; auch sind die Markstrahlenzellen bei der Russischen Rhabarber mehr rundlich-oval, bei der Chinesischen mehr horizontal gestreckt und rechteckig, zuletzt zeigen noch die Krystalldrusen des oxalsauren Kalks bei beiden eine verschiedene Form, bei der Chinesischen sind sie platt sternförmig, bei der Russischen morgensternförmig mit scharf hervortretenden Spitzen.

Die geschälte Rhabarber ist nicht nur völlig von der Rinde, sondern auch von dem Kambiumringe befreit, der nur bei der halb geschälten stellenweise erhalten ist und besteht daher nur aus dem fleischigen Holz, da kein Mark vorhanden ist. Die weisse Grundmasse wird von den Gefässbündeln gebildet, welche der Hauptmasse nach aus dünnwandigen, in die Länge gestreckten, von Stärkekörnern strotzenden Parenchymzellen bestehen, zwischen welchen, zumal nahe den Markstrahlen, rundliche, je eine Krystalldruse von oxalsaurem Kalk enthaltende Zellen liegen; die Spiroïden (Treppengänge) sind von wenigen Reihen dünnwandiger Prosenchymzellen umgeben. Die Markstrahlen, welche entweder verlängert als Streifen oder verkürzt und abgebrochen als Punkte die Wurzel durchziehen, bestehen aus 2 —5 Reihen meist radial gestreckter, häufig ovaler, farbloser Parenchymzellen, welche den orangerothen, harzigen, durch Aetz- oder Pottaschenlauge intensiv gefärbten Farbstoff enthalten.

Von der Peripherie der geschälten Wurzel verlaufen die Markstrahlen und Gefässbündel noch ziemlich gerade nach innen, dann aber biegen sie sich bogenförmig ab oder verwirren sich unter einander und bilden bei der Chinesischen immer, bei der Russischen zuweilen den pulverförmig-marmorierten Ring, der durch verkürzte, dem unbewaffnete Auge punktförmig erscheinende Markstrahlen sein Ansehn erhält und gehen nun in die Region der Strahlenkreise über, die bei der Russischen Rhabarber deutlicher auftritt, als bei der Chinesischen, wo sie sogar zuweilen theilweise eine dem vorerwähnten Ring ähnliche Schicht bilden kann (Fig. K). Jeder Strahlenkreis wird durch einen schon dem unbewaffneten Auge sichtbaren dunkleren Kambiumring in eine innere und äussere Region getrennt; die Strahlen der inneren Region sind zentripetal, die der äusseren zentrifugal. Eigenthümlicher Weise sind die durch die rothen Markstrahlen begrenzten weissen Gefässstrahlen jedes Strahlensystems ausserhalb des Kambiumringes Holzstrahlen, innerhalb desselben Baststrahlen, freilich ohne Bastzellen, die jedoch auch in dem peripherischen gemeinschaftlichen Bast nicht vorhanden sind. Es hat sich hier also in jedem Strahlensystem die Ordnung umgekehrt, denn während bei der einjährigen dikotylen Achse die Baststrahlen ausserhalb des Kambiumringes zentripetal, die Holzstrahlen innerhalb desselben zen-

[1]) Maserbildung nach *Wigand*.

[2]) Wegen des verschiedenen anatomischen Baues der Russischen und Chinesischen Rhabarber bin ich nicht nur der Ansicht, dass diese beiden Sorten von verschiedenen Rheumarten abstammen, sondern auch jede derselben kann aus den Wurzeln besonderer Arten bestehen, die sämmtlich unter sich verschieden sind. Wenn man berücksichtigt, dass die Wurzeln der bei uns kultivierten Arten im anatomischen Bau unter sich nicht wesentlich verschieden sind, so lässt sich mit grösserer Gewissheit annehmen, dass die im anatomischen Bau unter sich abweichenden Wurzeln gewiss von verschiedenen Arten abstammen. Völlige Gewissheit kann uns freilich erst werden, wenn die dem Europäer bis jetzt verschlossenen Staudorte botanisch erforscht und die von den Wurzeln begleiteten Stammpflanzen wissenschaftlich untersucht sein werden. Die im Bau unter sich verschiedenen Rhabarbersorten mit den zwar auf dem Landwege über Kiachta und dem Seewege über Kanton zu uns kommenden und vielleicht auch verschieden schmeckenden, dennoch unter sich völlig gleichen Theeblättern zu vergleichen und deshalb nur eine Rheumspecies als Stammpflanze anzunehmen, das kann freilich nur einem auf Paradoxen reitenden Naturforscher einfallen, der die systematische Botanik völlig ausser Acht lässt.

trifugal verlaufen, nehmen bei der Rhabarber die Baststrahlen den Ort der Holzstrahlen und die Holzstrahlen den Ort der Baststrahlen einer normalen Achse ein (vergl. Fig. E). Diese Strahlenkreise ziehen sich aber nicht etwa mit gleicher peripherischer Begrenzung der Länge nach durch die Wurzel, sondern jeder für sich sendet von seinem Mittelpunkt die ziemlich gleich langen Strahlen nach allen Richtungen aus, so dass der Kambiumring jedes Systems nicht einen Zylinder, sondern eine Hohlkugel darstellt, dieserhalb auch jedes System, wenn nur sein Mittelpunkt getroffen war, dieselbe Zeichnung im Quer- wie auch im Längsschnitt zeigt. Nicht bei der Chinesischen Rhabarber, wohl aber bei der Russischen fliessen nicht selten mehre neben einanderstehende Strahlensysteme zusammen und stellen dann eine strahlig durchschnittene längliche Figur dar. Diese Strahlensysteme setzen sich bei der Russischen Rhabarber noch in's Innere bis gegen den Mittelpunkt der Wurzel fort, ohne dass aber eine gesetzmässige Anordnung derselben wahrgenommen werden kann, bei der Chinesischen Rhabarber dagegen lösen sie sich, nachdem sie innerhalb des pulverförmig-marmorierten Kreises nur eine minder regelmässige Kreisstellung einnehmen, nach innen innerhalb der pulverförmig-marmorierten Grundmasse in breite, aus Mark- und Gefässstrahlen zusammengesetzte, horizontal verlaufende, breitere Streifen auf, welche nach beiden Seiten Ausstrahlungen haben und wegen ihrer allgemeinen Richtung gewöhnlich auch horizontal verlaufende Gefässbündelstränge enthalten. Aus der Eigenthümlichkeit dieser Strahlensysteme geht hervor, dass man sie nicht im strengen Sinne mit der Maser vieler baumartiger Gewächse identifizieren kann, bei welcher die Abbeugung der Gefässbündel und Markstrahlen der primären Achse nur durch Eindrängung secundärer, aber normaler Achsensysteme entstanden ist.

Die Wandungen sämmtlicher Zellen sind sehr zart und zeigen eine schwache Streifung oder kleine Töpfelchen; die Stärkezellen sind mit Stärkekörnern völlig erfüllt, welche häufig noch nach dem Austreten aus der zerschnittenen Zelle ihren Zusammenhang beibehalten. Die Stärkekörner selbst sind einfach oder zu 2–4 zusammengesetzt, Schichten lassen sich nicht erkennen, sehr deutlich aber eine zentrale Kreuz- oder Sternspalte. Aus den durch den Schnitt getroffenen Markstrahlenzellen tritt der rothgelbe harzige Inhalt in Form von kugligen, ungleichgrossen Bläschen, aus welchen der Inhalt in Form eines Stroms kleiner, in Molecularbewegung befindlicher Bläschen frei wird; durch Zusatz von Aetz- oder Pottaschenlauge wird der Inhalt homogen und roth gefärbt. Die Prosenchymzellen sind lang gestreckt, dünnwandig und zusammengefallen. Die Spiroiden sind geschlängelt verlaufende unechte Gefässe und mit quer gestreckten Töpfelchen besetzt, oder wahre Treppengänge.

Die Wurzel von Rheum australe *Don* kommt im Bau mehr mit den bei uns kultivierten Rheumarten überein, weicht dagegen völlig von echter Rhabarber ab, deshalb kann diese Art nicht Stammpflanze der beiden echten Rhabarbersorten sein.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *b*) in Fig. F, G, H, K der Holztheil innerhalb des gemeinschaftlichen pulverförmig-marmorierten Ringes, *b*) in Fig. J Holzstrahlen des Strahlenkreises, *n*) Krystallzellen, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *rk*) Strahlenkreise, nach innen aus Bast-, nach aussen aus Holzstrahlen bestehend, *v*) in Fig. F, G, H, K äussere strahlige Schicht des Holzes, *y*) in Fig. J Baststrahlen des Strahlenkreises, *w*) in Fig. E, J Kambiumring, *w*) in Fig. F, G, H, K pulverförmig-marmorierter gemeinschaftlicher Ring im Holz, *x*) Holzstrahlen.

Figg. A—E. Radix Rhei Moscovitici.

Fig. A. Querdurchschnittfläche eines käuflichen geschälten Wurzelstücks in natürl. Grösse: *rk*) Strahlenkreise.

Fig. B. Ansicht der äusseren convexen Fläche desselben Wurzelexemplars in natürl. Grösse.

Fig. C. Ansicht der inneren ebenen Fläche desselben in natürl. Grösse.

Fig. D. Ein Segment aus Fig. A mit der äusseren radial gestreiften Schicht und zwei Strahlenkreisen, 3mal vergr.

Fig. E. Ein Segment aus dem grösseren Strahlenkreise des vorigen, 60mal vergr.

Figg. F—K. Radix Rhei Chinensis.

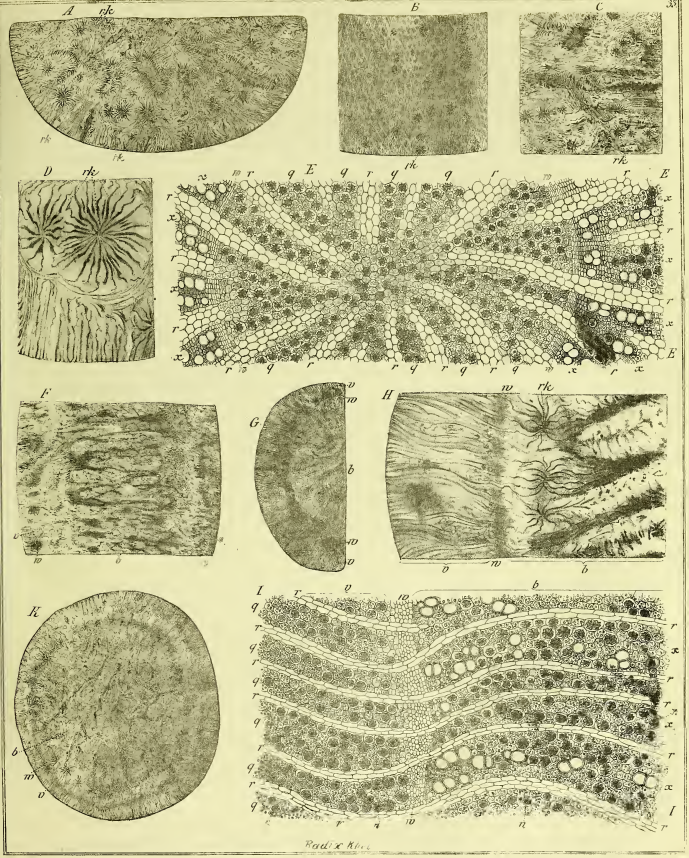
Fig. F. Ansicht der inneren ebenen Fläche eines käuflichen geschälten Wurzelstücks in natürl. Grösse.

Fig. G. Querdurchschnittfläche desselben.

Fig. H. Segment aus der Peripherie des letzteren, 3mal vergr.

Fig. J. Ein Radius aus dem Strahlenkreise des letzteren, 60mal vergrössert.

Fig. K. Querdurchschnittfläche einer geschälten käuflichen nicht weiter zerschnittenen Wurzel in natürl. Grösse.



Radix Rhei.

Tafel XIII.

35. Radix Bardanae, Klettenwurzel, von **Lappa officinalis** *All.*, **L. minor** *DC.* und **L. tomentosa** *Lam.*, Fam. Compositae-Cynareae.

Wurzel fast walzenrund, meist einfach, lang, bis zolldick, fleischig, aussen graubraun, runzlig, innen heller, inulinhaltig, von schwachem Geruch und etwas bitterem Geschmack.

Querschnitt: Rinde 4mal dünner als das Holz, nach aussen kleinlückig, nach innen strahlig-gestreift, durch einen dunkleren Kambiumring vom Holz getrennt; Holz fleischig, mit breiten Markstrahlen und schmaleren, dunkleren, feinporösen Holzbündeln, in der Mitte lückig, mit zerrissenem, schwammigem, schneeweissem Mark, welches zumal bei der im Handel gespalten vorkommenden Wurzel deutlich zu sehen ist.

Die Aussenrinde ist ein brauner Kork. Die Mittelrinde hat ungefähr die Dicke der Innenrinde, ist hier und da mit Lücken versehen, die fast schneeweiss-filzig erscheinen, und besteht auf dem Querschnitt aus Parenchymzellen, die zuerst tangential gestreckt sind, gegen die Innenrinde aber allmälig einen rundlich-polyedrischen Umfang annehmen, auf dem Längsschnitt dagegen zuerst rundlich, nach innen allmälig straffer, länger werden und dort fast zu Horizontalreihen geordnet erscheinen. Die sehr unregelmässigen Lücken sind durch Auseinanderreissen und Absterben einzelner Zellenparthieen entstanden, durch deren Ueberreste sie eben mit einem weissen Filz ausgekleidet scheinen. Die Innenrinde ist nicht scharf von der Mittelrinde gesondert, da sie von sehr breiten Markstrahlen durchschnitten ist, und auch die Baststrahlen nur durch ein dichteres, von engeren Zellen gebildetes Gewebe unterschieden sind. Die Zellen der Markstrahlen sind denen des inneren Theils der Mittelrinde völlig ähnlich, die der Baststrahlen aber bei gleicher Höhe nur halb so dick und stehen bei beiden Schichten in deutlichen Horizontalreihen, so dass sie also gleiche Höhe haben; nicht selten sind sie durch eine Querscheidewand in zwei übereinanderstehende Tochterzellen getheilt. Bastzellen sind nicht vorhanden. Sämmtliche Parenchymzellen der Mittel- und Innenrinde enthalten Inulin in glasigen, unregelmässigen Massen, welche der Form der Zellen, freilich etwas zusammengetrocknet, entsprechen. Ein ziemlich breiter Kambiumring aus Zellen, welche schmaler sind als die der Baststrahlen, aber keinen festen Inhalt haben, sonst aber ihnen gleichen, trennt die Rinde von dem Holz. Das Holz ist sehr fleischig und besteht wie die Innenrinde aus sehr breiten helleren Markstrahlen und aus durch das dichtere Gewebe dunkleren Holzstrahlen. Die Markstrahlen sind denen der Innenrinde in Gestalt, Inhalt und Anordnung völlig gleich. Die Holzstrahlen bestehen aus einem dichteren, engzelligen Zellgewebe, welches wieder dem der Baststrahlen gleich gebildet ist, aber radiale Reihen von gelblichen Spiroïden enthält, die in der äusseren Region des Holzes in Gruppen, gegen das Zentrum mehr vereinzelt und von wenigen dünnen, dünnwandigen Holzzellen umgeben, durch Holzparenchym von einander getrennt, bis zum Mittelpunkt des Holzes verlaufen. Dies Zentrum ist wieder in der Richtung der Markstrahlen auf ähnliche Weise zerrissen und lückig wie die Innenrinde, nur dass die Lücken grösser und häufiger sind wie in der Mittelrinde. Im Längsschnitt bilden die in die Länge gestreckten Zellen des Holzparenchyms eben so regelmässige und deutliche Horizontalreihen wie die Innenrinde und enthalten ebenfalls glasige Massen von Inulin. Die Spiroïden der Gefässbündel sind getüpfelte, etwas geschlängelt verlaufende Gefässe mit spaltenförmigen Tüpfeln.

Die Wurzeln der oben genannten Stammpflanzen sind unter sich nicht wesentlich verschieden; sie müssen aber im Herbst des ersten Jahres gesammelt werden, da sie gegen den Herbst des zweiten Jahres, in welchem die Pflanze abstirbt, verholzen un unwirksam sind. Ein zentraler Holzkern ist nicht vorhanden, von den im Mittelpunkt zusammentreffenden Markstrahlen wird ein falsches Mark gebildet.

35. Radix Belladonnae, Tollkirschenwurzel, von **Atropa Belladonna** *L.*, Fam. Solanaceen.

Wurzel stark, ästig, fleischig, trocken mehlig, im Alter holzig, aussen blassbraun, innen schmutzig weiss, stärkereich.

Querschnitt der Hauptwurzel: Rinde etwa 8mal dünner als der Kern; Holz hart, gelblich, porös, mit linienförmigen Markstrahlen; Mark schwammig; der Wurzeläste: Rinde 5mal dünner als das Holz, von demselben durch einen dunkleren Kambiumring getrennt; Gefässbündel des Holzes gelblich, porös, im Umfange gedrängt und durch schmale Markstrahlen getrennt, in der mittleren Region innerhalb des Parenchyms zerstreut, im Mittelpunkt zu einem zentralen Bündel vereinigt; Mark fehlend.

Hauptwurzel: Die Aussenrinde ist ein brauner Kork. Die Mittelrinde besteht aus tangential gestreckten Parenchymzellen. Die Innenrinde wird von ziemlich breiten Markstrahlen und bogenförmigen Ausstrahlungen der Gefässbündel jenseits der äussersten Spiroïden, den Bastbündeln, gebildet; diese Bastbündel enthalten keine Bastzellen, sondern bestehen aus engen prosenchymatischen Zellen. Das Holz zeigt konzentrische Kreise von abwechselnd dichterer Konsistenz, sonst aber unter sich ähnlichem Bau und ist von zahlreichen breiteren und schmaleren Markstrahlen durchschnitten. Die Holzbündel des äussersten Ringes bestehen überwiegend aus dünnwandigen, verlängerten Holzzellen, und enthalten mehre einzelne Gruppen von getüpfel-

ten Gefässen, deren Tüpfel von einem Hofe umgeben sind; die des zweiten dickeren Ringes unterscheiden sich durch dickwandige, verkürzte, getüpfelte Holzzellen; der dritte Ring ist dem äussersten und der vierte innerste dem zweiten ähnlich, nur dünner. Das Mark ist ein schlaffes, lückiges Parenchym. Nicht allein sämmtliches Parenchym, sondern im Herbst auch das Prosenchym enthält reichlich Stärkemehl. Zerstreut zwischen den Parenchymzellen der Rinde, Markstrahlen und des Markes finden sich Zellen, die mit einem Krystallmehl erfüllt sind.

Wurzeläste: Aussen-, Mittel- und Innenrinde sind den entsprechenden Schichten der Hauptwurzel ähnlich gebildet, nur sind die Bastbündel weniger ausgedehnt. Das Holz dagegen weicht in seinem Bau bedeutend ab. Auf seinem Querschnitt stehen die länglichen Holzbündel im Umfange unter sich durch schmalere Markstrahlen getrennt zu einem gelblichen, porösen Holzringe vereinigt, dessen Radius fast den vierten Theil des Holzdurchmessers beträgt. Diese Holzbündel bestehen aus einem dünnwandigen Prosenchym, in welchem sich mehre vereinzelte, vor einander gestellte Gruppen von getüpfelten Spiroïden finden. Innerhalb dieses Ringes bis gegen das Zentrum besteht das Holz überwiegend aus Parenchym, in welchem sich Markstrahlen nicht mehr unterscheiden lassen, aber von den peripherischen Gefässbündeln aus verlaufen strahlenförmig gegen das Zentrum freilich in bedeutenden Zwischenräumen und durch das Parenchym getrennt einzelne, von wenigen Holzzellen umgebene Gefässgruppen und vereinigen sich im Mittelpunkt zu einem zentralen Holzkern, der wiederum aus Holzzellen und Spiroïden besteht. Dadurch erhält das Holz im Umfange gedrängte, gegen die Mitte zerstreute Gefässbündel. Das Parenchym enthält reichlich Stärkemehl, welches beim Zerbrechen der trocknen Wurzel das charakteristische Stäuben erregt, und auch hier finden sich, wie bei der Hauptwurzel, in demselben vereinzelte Zellen, welche ein Krystallmehl enthalten.

Bei der Wichtigkeit dieses Heilmittels ist eine besondere Aufmerksamkeit auf die richtige Beschaffenheit desselben dringend anzuempfehlen, da man die Drogue in den Apotheken von sehr verschiedener Güte findet. Die ältere Hauptwurzel verholzt ziemlich bald, wird am Grunde faul und hohl, während die Wurzeläste im lebenden Zustande fleischig, getrocknet mehr mehlig sind. Letztere müssen gehalten werden.

Erklärung der Abbildungen.

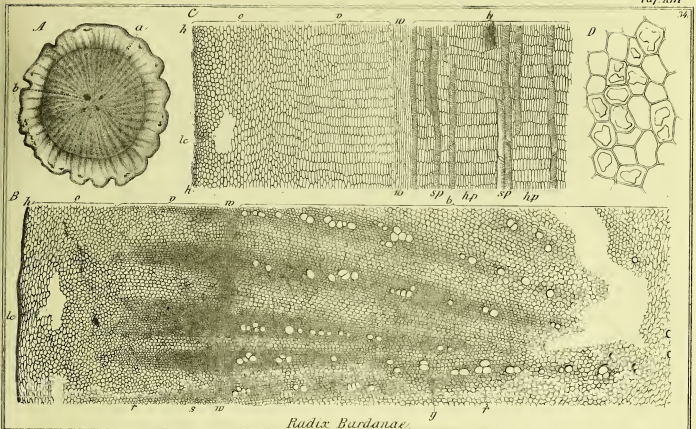
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *h*) Aussenrinde, *hp*) Holzparenchym, *lc*) Lücken, *o*) Mittelrinde, *r*) Markstrahlen, *s*) Bastbündel, *sp*) Spiroïden, *v*) Innenrinde, *w*) Kambium, *y*) Holzbündel.

No. 34. Radix Bardanae.

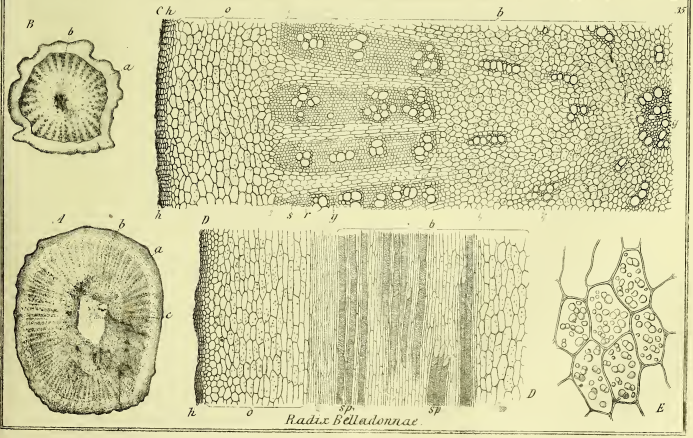
Fig. A. Querdurchschnittfläche der Wurzel, 3mal vergr.
Fig. B. Segment aus derselben von der Rinde bis zum Mittelpunkt, 40mal vergr.
Fig. C. Segment aus der Längsdurchschnittfläche der Wurzel von der Rinde bis in das Holz, 40mal vergr.
Fig. D. Einige Zellen mit Inulin, 190mal vergr.

No. 35. Radix Belladonnae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche durch die Hauptwurzel, 3mal vergrössert.
Fig. B. Querdurchschnittfläche durch einen Wurzelast, 3mal vergrössert.
Fig. C. Segment aus letzterer von der Rinde bis zum Zentrum, 40mal vergr.
Fig. D. Segment aus dem radialen Längsdurchschnitt von der Rinde bis jenseits des peripherischen Holzringes, 40mal vergrössert.
Fig. E. Einige Parenchymzellen mit Stärkemehl, 190mal vergr.



Radix Bardanae



Radix Belladonnae

Taf. XIV.

36. Radix Gentianae, Enzianwurzel, von **Gentiana lutea** *L.*, Fam. Gentianeae.

Wurzel fleischig, lang, dick, oft mehrköpfig, wenig ästig, im Handel meist gespalten, aussen dunkelbraun, nach oben dicht und zart geringelt, nach unten gefurcht, innen zimmtbraun, von bitterem Geschmack, stärkefrei.

Querschnitt: Rinde ziemlich dick, rothbraun, nach innen schwach strahlig; Holz fleischig, 5—6mal dicker als die Rinde, undeutlich strahlig; Gefässbündel hell zimmtfarben, gegen den dunkelbraunen Kambiumring mit gedrängten, nach innen mehr zerstreuten, kleinen, helleren Gefässporen; Markstrahlen ziemlich breit, rothbraun.

Die Rinde lässt alle drei Schichten unterscheiden. Die Aussenrinde besteht aus Korkzellen. Die Mittelrinde ist wenig dicker als die Innenrinde, welche durch einen breiten Kambiumring vom fleischigen Holz getrennt ist. Sie ist ein etwas lückiges Parenchym, dessen farblose Zellen, wie auch im übrigen Theil der Wurzel, fettes Oel in Tröpfchen, Kautschukbläschen, gelben Farbe- und Extraktivstoff enthalten; sie sind im Umfang mehr schlaff, gegen die Innenrinde mehr in die Länge gestreckt und straff. Die Innenrinde besteht aus abwechselnden dunkleren und dichteren Baststrahlen und schmaleren, helleren und lockeren Markstrahlen. Die Zellen der Markstrahlen sind von denen der Mittelrinde nicht verschieden, dagegen sind die der Baststrahlen mehr gestreckt und enger; Bastzellen sind nicht vorhanden.

Das Kambium bildet einen deutlichen, ziemlich breiten, dunkleren Ring und zeigt sich auf dem Längsdurchschnitt als eine Schicht sehr enger, in die Länge gestreckter, fast inhaltsloser Zellen. Auch auf dem Querschnitt unterscheiden sie sich von den Zellen der Baststrahlen durch ihren geringeren Umfang und die mehr regelmässige Anordnung.

Das Holz ist weich, fleischig, in der Peripherie kaum bis zur halben Länge des Holzradius strahlig, gegen die Mitte schwammig, dunkelpunktiert, bündelförmig. Die Gefässbündel sind durch ziemlich breite Markstrahlen von einander getrennt und enthalten in einem dichteren, dunkleren Parenchym die blasseren, auf dem Querschnitt unter der Lupe als feine Poren erscheinenden, übrigens von wenigen dünnwandigen Holzzellen umgebenen Spiroïden, die ziemlich deutlich und regelmässig in tangentialer Richtung gruppenweise mit Schichten von Holzparenchym abwechseln. Innerhalb dieser strahligen Holzschicht waltet das Parenchym vor und die Gefässbündel lösen sich in kleinere, von dichterem Gewebe umgebene Gefässgruppen oder einzelne Gefässe auf, die dem unbewaffneten Auge als dunklere Tüpfelchen erscheinen und obgleich mehr vereinzelt die radiale Richtung gegen das Zentrum fortsetzen, so dass sie dort sämmtlich zusammentreffen und kein wahres Mark frei lassen. In dem peripherischen Theil des Holzes bestehen die Markstrahlen aus mehren Reihen auf dem Querdurchschnitt radial, auf dem Längsdurchschnitt horizontal gestreckter Parenchymzellen; gegen die Mitte der Wurzel aber, wo sie überhaupt nicht mehr scharf begrenzt sind, bilden sie ein schlaffes Gewebe. Die Gefässbündel bestehen überwiegend aus einem straffen Holzparenchym, in dem die zu Bündeln vereinigten oder vereinzelten, von wenigen Reihen dünnwandiger, enger Holzzellen umgebenen Spiroïden stehen. Die Spiroiden sind geschlängelte, kurz gegliederte, netzförmige Gefässe und Treppengänge, mit kreisförmig durchstossenen Scheidewänden.

Das Mark fehlt.

Nicht immer erscheint die Wurzel auf dem Querschnitt so regelmässig wie sie abgebildet und beschrieben ist; zumal zeigen die Wurzelköpfe nicht selten ein einseitiges Wachsthum, wodurch das Zentrum nach einer Seite gerückt und der Holzring auf dieser oft viermal schmaler ist als auf der entgegengesetzten Seite.

Als Radix Gentianae wird gewöhnlich die Wurzel von Gentiana lutea *L.* gesammelt, die von allen Arten die stärkste wird, doch ist sie stellenweise schon seltner geworden, und so werden ihr, wie es scheint ohne Nachtheil, in den Bayerschen und Salzburger Alpen die Wurzeln der Gentiana Pannonica *Scop.* und in der Schweiz die der Gentiana purpurea *L.* substituiert. Authentische Exemplare der letzteren habe ich noch nicht untersuchen können. Die Wurzel der G. Pannonica, die ich an verschiedenen Lokalitäten oft gesammelt habe, unterscheidet sich leicht durch ihren bedeutend schlankeren Wuchs, sie wird länger als die vorige, bleibt aber dünner; auf dem Querschnitt zeigt sie zwar einen ähnlichen Bau, nur dass wegen ihres geringeren Umfangs die verschiedenen Schichten kürzer sind; aber sie hat ein dichtes, nicht schwammiges Parenchym und unter dem Mikroskop dieser Eigenschaft halber eine grössere Regelmässigkeit des Zellgewebes, dessen Wandungen schärfere Conturen zeigen als die der G. lutea.

C. Bewurzelte Wurzelstöcke der Dikotylen.

1. Mit deutlichen Harzbehältern oder Saftgängen.

37. Radix Angelicae, Angelikawurzel, von Archangelica officinalis *Hoffm.*, Fam. Umbelliferae.

Wurzelstock zweijährig, nach unten absterbend oder allmälig in eine Hauptwurzel übergehend, 2—3″ lang, 1″ und darüber dick, oben quergeringelt, dort mit Nebenwurzeln, nach unten mit Wurzelästen ziemlich dicht besetzt, beide einfach, bis fusslang, 1—4‴ dick, tief längsfurchig. Haupt- und Nebenwurzeln fleischig, aussen braun.

Querschnitt: Rinde dick, innen schmutzig weiss, mit radial geordneten, einreihig in den schmalen, dunkleren Baststrahlen liegenden Balsambehältern, welche doppelt weiter sind als die Gefässporen des Holzes. Holz fleischig, strahlig, mit breiten, dichten, weissen Markstrahlen und gelblichen, feinporösen Gefässbündeln. Mark in dem Wurzelkopf vorhanden, gegen die Spitze der Hauptwurzel allmälig verschwindend, in den Nebenwurzeln und Wurzelästen fehlend.

1) Wurzelkopf: Rinde $^1/_6$—$^1/_7$, Holz $^2/_3$, Mark $^1/_6$ des Durchmessers. Die Aussenrinde ist eine ziemlich dünne Schicht von Korkzellen. Die Mittelrinde ist dünn und besteht aus tangentialgestreckten, stärkereichen Parenchymzellen, zwischen denen sich ein Kranz engerer Balsambehälter findet. Die Innenrinde ist 9mal dicker als die Mittelrinde und besteht aus abwechselnden Mark- und Baststrahlen; die Markstrahlen sind aus mehren Reihen im Querschnitt radial gestreckter, im Längsschnitt horizontal verlaufender, ein mauerförmiges Parenchym darstellender und mit Stärke erfüllter Zellen gebildet und verbreitern sich ein wenig gegen die Mittelrinde; die Baststrahlen enthalten keine Bastzellen und bestehen aus engen, in die Länge gestreckten, gleichfalls mit Stärke erfüllten Parenchymzellen, welche eine radiale Reihe weiter, verlängerter Balsamgänge umschliessen; diese sind mit einer Reihe kleinerer Zellen umgeben und enthalten einen gelblichen Balsam.

Das Kambium wird aus einer Schicht verlängerter, sehr dünner, inhaltsloser Zellen gebildet.

Das Holz ist gebildet aus breiten Markstrahlen, die denen der Rinde gleich sind und aus einfach, selten doppelt gabeltheiligen und einfachen, feinporösen Gefässbündeln, deren Schenkel durch Markstrahlen von gleicher Beschaffenheit getrennt sind. Die Gefässbündel bestehen aus dünnwandigen, engen Holzzellen, in welchen die weiten, hin und her gebogenen, kurzgegliederten, netzförmigen Gefässe liegen, deren Scheidewände kreisförmig durchbrochen sind.

Das Mark ist ein dem Parenchym der Mittelrinde ähnliches Gewebe.

2) Hauptwurzel: Rinde $^1/_3$, Holz $^1/_2$, Mark $^1/_6$ des Durchmessers. Die Hauptwurzel ist im Bau dem Wurzelkopf ähnlich, doch sind die Gefässbündel und Markstrahlen in weit geringerer Anzahl vorhanden, letztere breiter. Das Mark enthält zuweilen vereinzelte Gefässbündel.

3) Nebenwurzeln und Wurzeläste: Rinde $^1/_3$, Holz $^1/_3$ des Durchmessers, Mark fehlend. Sie sind im Bau der Hauptwurzel ähnlich, wie schon erwähnt ohne Mark und mit spärlichen Mark- und Baststrahlen versehen.

Das Wurzelsystem von *Angelica silvestris L.* ist in allen Theilen bedeutend kleiner und dünner, die Balsambehälter sind nur spärlich vorhanden und kleiner als die Gefässporen des Holzes. Die Wurzel von *Levisticum officinale Koch* ist ästig, mit wenigen, dicken Aesten versehen, die Balsambehälter haben ungefähr nur die Weite der Gefässporen im Holz und enthalten einen orangegelben Balsam, das Holz ist undeutlich strahlig, mit linienförmigen Markstrahlen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *hp*) Holzparenchym, *i*) Parenchym, *o*) Mittelrinde, *p*) Balsamgänge, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *sp*) Spiroïden, *t*) Bastparenchym, *v*) Innenrinde, *w*) Kambium, *x*) Holzstrahlen.

No. 36. Radix Gentianae.

Fig. A. Querscheibe der Wurzel von Gentiana lutea *L.*, doppelt vergrössert.

Fig. B. Längsscheibe aus der Wurzel von der Mittelrinde bis in das Holz, 100mal vergr.

Fig. C. Querscheibe der Wurzel von der Aussenrinde bis zum Mittelpunkt des Holzes, 65mal vergr.

No. 37. Radix Angelicae.

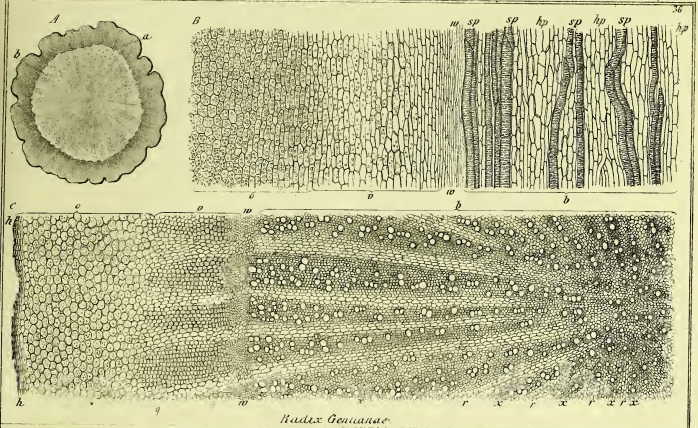
Fig. A. Querscheibe aus dem frischen Wurzelstock, in natürl. Grösse.

Fig. B. Querscheibe aus dem unteren Theil der getrockneten Hauptwurzel, 3mal vergr.

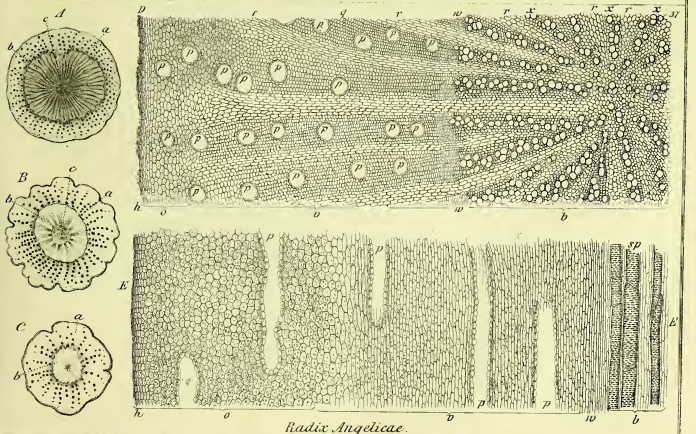
Fig. C. Querscheibe aus der getrockneten Nebenwurzel, 3mal vergrössert.

Fig. D. Querscheibe der Nebenwurzel von der Aussenrinde bis in den Mittelpunkt des Holzes, 65mal vergr.

Fig. E. Längsscheibe aus derselben von der Aussenrinde bis in die Peripherie des Holzes, 100mal vergr.



Radix Gentianae.



Radix Angelicae.

Tafel XV.

38. Radix Artemisiae, Beifusswurzel, von **Artemisia vulgaris** *L.*, Familie Compositae-Artemisiaceae.

Wurzelstock senkrecht, stielrund, holzig, von verschiedener Länge, bis 1″ dick, gegen die Basis zuweilen ästig, ausläufertreibend, ringsherum bewurzelt, vor der Verwendung der Drogue zu entfernen; Nebenwurzeln fadenförmig, bis spannelang, etwa 1/2‴ dick, befasert, zähe, hellbraun.

Querschnitt der Wurzeln unter der Lupe gesehen, a) bei auffallendem Licht: Rinde ziemlich dick, blassbraun, durch eine dunkelbraune Kreislinie von dem weisslichen, sehr fein porösen Holz getrennt, ausserhalb dieser von 3—6, gleich weit unter sich entfernten Gruppen braunrother Balsamgänge umgeben; b) bei durchfallendem Licht[1]): Rinde von der Dicke des Holzradius oder etwas dicker, durch eine Kreislinie ungleich halbiert, ausserhalb derselben gegen die Kanten des Holzes mit 3—6 Gruppen von Balsamgängen versehen, denen innerhalb eben so viele aus goldgelben Bastbündeln bestehende Gruppen entsprechen; Holz 3—6 kantig, durch einen breiten Kambiumring von der Rinde getrennt, seine Gefässbündel durch mehr oder minder breite Streifen von Holzparenchym unterbrochen, durch Markstrahlen nur im Umfang getrennt, gegen die Mitte gewöhnlich vollständig zusammengeflossen und ohne Markstrahlen.

Der Wurzelstock kommt bei der Drogue streng genommen gar nicht in Betracht, da er wenigstens vor dem Gebrauch derselben entfernt werden soll. Er zeigt auf seiner Querdurchschnittfläche bei auffallendem Licht eine doppelte Rinde, von denen die äussere heller, die innere dunkler braun erscheint und Bastbündel enthält; das Holz ist weich, weiss, reich- und feinstrahlig, feinporös, die Gefässporen sind zuweilen zu unregelmässig konzentrischen Zonen geordnet. Das Mark ist schneeweiss, etwas schwammig, nach unten verschmälert, dort häufig jedoch schon an- oder ausgefault. Bei durchfallendem Licht zeigt eine dünne Querscheibe einen ziemlich dicken, braunen Kork, eine farblose Mittelrinde, die wenig dicker ist als der Kork und unmittelbar ausserhalb des Bastes, der fast 3mal dicker ist als die Mittelrinde und zahlreiche, unregelmässig radial geordnete Bastbündel enthält, einen weitläufigen Kreis von Balsamgängen; das Holz ist durchscheinend.

Die **Ausläufer** sind dünn, verschieden lang, etwas knotig, sie enthalten eine dünne Rinde, einen schmalen, von breiten Markstrahlen durchzogenen Holzring und ein sehr weites Mark; auch hier ist an der Grenze der Mittelrinde ein Kreis von Balsamgängen vorhanden.

Die **Wurzeln** sind besonders durch die Mannigfaltigkeit in der Beschaffenheit des Holzes und auch des Bastes ausgezeichnet, welche schon mit der Lupe an feinen, in Wasser aufgeweichten Querscheiben zu erkennen ist. Wie schon oben in der Diagnose erwähnt ist, finden sich gegen die 3—6 Kanten des Holzes an der Grenze der Innenrinde eben so viele Gruppen von Balsamgängen, in der Innenrinde eben so viele Bastbündelgruppen und im Holz entsprechen diesen voreinanderstehenden Gruppen typisch eben so viele Holzbündel, die durch breite, jedoch nicht bis zum Mittelpunkt reichende Markstrahlen gesondert sind (Fig. D). Aber schon die Bastbündelgruppen sind nicht unter sich gleich, denn sie kommen bald zu einem Bündel vereinigt vor, oder sie sind durch Bastparenchym in mehre gesonderte Bündel getheilt (Fig. E). Die Holzbündel sind aber weit häufiger durch neue Markstrahlen in 2—3 schmalere Bündel getheilt, so dass sie dann nicht allein gegen die Kanten des Holzes, wo allein die Balsamgänge stehen, sondern auch gegen die Flächen verlaufen (Fig. C). Diese Holzbündel sind aber, und dadurch wird vorzugsweise die Unregelmässigkeit des Holzes bedingt, auch in tangentialer Richtung auf die mannichfaltigste Weise durch Ausbildung von Holzparenchym verändert. Seltener bildet sich das Holzparenchym nur an dem peripherischen Theil des Holzbündels aus (Fig. E) und nimmt dann nur wenige Spiroïden in sich auf, weit häufiger erhalten sämmtliche Holzbündel der Wurzel oder nur die Mehrzahl derselben in ihrem Verlauf eine Unterbrechung, indem in dem ersten Falle ein ununterbrochener, ziemlich breiter Ring von Holzparenchym den zentralen markstrahlenlosen Holzkern von den peripherischen Holzbündeln trennt, die dann unter sich zusammenhängend bleiben (Fig. D), oder wiederum durch Parenchym in kleinere Bündel gespalten werden, oder aber in dem zweiten Falle reicht ein Holzbündel ununterbrochen bis zum Kambiumringe, während die übrigen gar mannigfaltig und wiederholt durch Holzparenchym und häufig zugleich auch durch neue Markstrahlen in kleinere Gruppen aufgelöst sind.

Die **Aussenrinde** der Nebenwurzeln besteht aus einem braunen Kork, dessen Zellen mehre Reihen bilden. Die **Mittelrinde** ist ein farbloses Parenchym, dessen auf der Querdurchschnittfläche rundlich-polyedrische Zellen in der ganzen Dicke der Mittelrinde ziemlich gleich gross und nur an der Grenze gegen die Innenrinde auffallend kleiner sind; auf der Längsdurchschnittfläche erscheinen letztere quadratisch, die übrigen dagegen ziemlich gleichförmig rechteckig. Sämmtliche Parenchymzellen enthalten Inulinmassen. Die **Balsamgänge**, welche an der inneren Seite der Mittelrinde gegen die Bastbündel meist zu dreien in Gruppen stehen und auf dem Querdurchschnitt nach aussen bogenförmig von

[1]) Eine dünne Querscheibe in Wasser aufgeweicht, innerhalb Glycerin zwischen zwei Glasplatten gelegt und so gegen das Licht gehalten mit der Lupe betrachtet.

gedrängteren Rindezellen umgeben sind, zeigen sich häufig durch endogene Zellenbildung ausgefüllt; sie sind nur 2- bis 3mal weiter als die Spiroïden. Die Innenrinde oder der Bast ist sehr dünn und besteht aus flach bogenförmig nach aussen begrenzten Bastbündeln, welche in einem Parenchym, dessen Zellen gegen die Mittelrinde tangentialgestreckt und 3—5mal breiter sind als die benachbarten innersten Zellen der Mittelrinde, gegen das Kambium jedoch allmälig an Breite abnehmen, ein oder mehre goldgelbe Bastzellengruppen enthalten. Die Bastzellen sind bedeutend enger als die benachbarten Parenchymzellen, zwar mit verdickten Wänden, dennoch aber mit einem deutlichem Lumen versehen. Die Parenchymzellen enthalten wie die Zellen der Mittelrinde Inulin. Durch den Gegensatz in der Grösse der innersten kleinen Zellen der Mittelrinde und der äussersten grossen Zellen des Bastes entsteht die Kreislinie, welche die Rinde ungleich halbiert, d. h. die dicke Mittelrinde von dem dünnen Bast sondert.

Das Kambium ist eine breite, farblose Zellschicht aus in radialen Reihen stehenden Zellen und zuweilen fast so breit wie der Bast. Auf dem Längsdurchschnitt sind die Zellen langgestreckt und dünn; Inulin enthalten sie nicht.

Das Holz besteht gewöhnlich aus einem zentralen Holzkern, der durch einen breiten Parenchymring von dem peripherischen Theile des Holzes getrennt ist, seltener unmittelbar ohne irgend eine Unterbrechung von Holzparenchym in die durch Markstrahlen seitlich getrennten Holzbündel übergeht, welche dann nur gegen das Kambium eine Lage von Holzparenchym und in diesem vereinzelte Spiroïdengruppen enthalten, noch seltener verläuft es einseitig gegen das Kambium, während auf der entgegengesetzten Seite eine Unterbrechung stattfindet und dasselbe durch einen breiten Parenchymstreifen von einem starken, weit herumreichenden Holzsegment getrennt wird, das wieder nach aussen von zahlreicheren, kleinen, im Parenchym vereinzelten Holzbündeln umgeben wird. Der zentrale Holzkern ist ein gelblich gefärbtes, ziemlich dickwandiges Prosenchym, welches gewöhnlich nur gegen den Umfang strahlig verlaufende Reihen von Spiroïden enthält, während die Mitte frei davon ist. Aeusserst selten finden sich in diesem zentralen Holzkörper schmale Markstrahlen, welche im Mittelpunkt zusammentreffen; meist fehlen die Markstrahlen ganz, doch ist der zentrale Holzkern zuweilen im Umfange durch keilförmig eindringende Parenchymstreifen gelappt. Es kommt aber auch vor, dass in dem zentralen Holzkörper die Spiroïden völlig fehlen und sich in diesem Falle erst in den peripherischen Holzbündeln finden. Das durch den breiten Parenchymring von dem zentralen Holzkörper getrennte peripherische Holz besteht entweder aus 3—6 grösseren, durch breite Markstrahlen getrennten Holzbündeln und enthält dann in dem überwiegenden Prosenchym mehre Spiroïden oder es ist in tangentialer Richtung durch Holzparenchym, in radialer durch Markstrahlen in zahlreichere, kleinere Bündel getheilt, die entweder aus Prosenchym allein oder nur aus Spiroïden bestehen, oder in dem Prosenchym einige Spiroïden enthalten. Die Zellen der Markstrahlen und des Holzparenchyms enthalten Inulinmassen; die Holzzellen sind schmale, in die Länge gestreckte, getüpfelte Zellen. Die Spiroïden sind getüpfelt und durch durchbrochene Scheidewände kurz gegliedert.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *e*) Kork, *o*) Mittelrinde, *p*) Balsamgänge, *r*) Markstrahlen, *v*) Innenrinde oder Bast, *w*) Kambium, *x*) Holzbündel.

No. 38. Radix Artemisiae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche des Wurzelstocks, in natürlicher Grösse.

Fig. B. Querscheibe einer Nebenwurzel, in Wasser aufgeweicht, in natürl. Grösse.

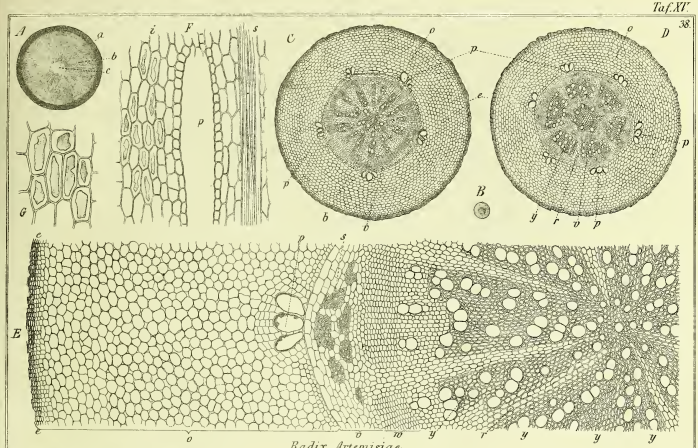
Fig. C. Querscheibe einer Nebenwurzel mit 15 Holzbündeln und 5 Gruppen von Balsamgängen, 21mal vergr.

Fig D. Querscheibe einer Nebenwurzel mit 6 peripherischen Holzbündeln um den zentralen markstrahlenlosen Holzkern und mit 6 Gruppen von Balsamgängen, 21mal vergrössert.

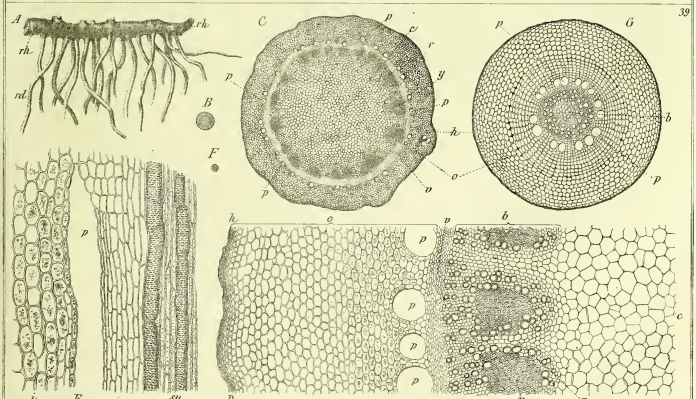
Fig. E. Querscheibe aus einer Nebenwurzel von dem Kork bis jenseit des Zentrum, 120mal vergr.

Fig. F. Längsdurchschnittfläche durch einen Theil eines Balsamganges auf der einen Seite von den Inulin enthaltenden Parenchymzellen der Mittelrinde, auf der anderen von 2 Reihen Parenchymzellen und einem Baststrange begleitet, 190mal vergr.

Fig. G. Einige Parenchymzellen aus der Längsdurchschnittfläche der Mittelrinde mit Inulinmassen erfüllt, 190mal vergr.



Radix Artemisiae.



Radix Arnicae.

39. Radix Arnicae, Wohlverleihwurzel, von **Arnica montana** *L.*, Fam. Compositae-Senecioideae.

Wurzelstock horizontal oder schräge aufsteigend, 1—1½‴ dick, bis 3″ lang, hart, gekrümmt, durch Blattscheidenreste dunkler geringelt, etwas höckrig, vorn mit innen wolligen Scheiden- und mit Stengelresten versehen, einseitswendig bewurzelt. Nebenwurzeln fadenförmig, etwa 3″ lang, hart, zerbrechlich, wie der Wurzelstock heller oder dunkler braun; von eigenthümlichem Geruch.

Querschnitt a) des Wurzelstocks: Rinde ¹/₈—¹/₁₁ des Durchmessers, innen weiss, mit einem Kranze von Balsamgängen um den Kambiumring; Holzring dünner als die Rinde, aus stumpf dreiseitigen, durch vollständige Markstrahlen gesonderten, gelblichen Gefässbündeln, bei denen ein Kern von Holzzellen ringsherum von Spiroïden umgeben ist; Mark gross; b) der Nebenwurzeln: Rinde ¹/₃ des Durchmessers, mit einem Kranze von Balsamgängen um das zentrale Holzbündel, dessen zentruler Holzkern gleichfalls ringsherum von Spiroïden umgeben ist.

Der Wurzelstock ist frisch fleischig, getrocknet hart, etwas kantig-gefurcht, am hinteren Ende abgestorben, zuweilen ästig, vorne dicker, mehr oder weniger gestreckt, mit Stengelgliedern, die an demselben Stock oft sehr verkürzt, zuweilen bis 2‴ lang und an den oberen Knoten meist gewimpert sind. — Die Aussenrinde ist ein dünner, brauner Kork. Die Mittelrinde ist häufig von Gefässbündeln durchbrochen, die sich schräge vom Holz abzweigend zu den Wurzeln gehen; sie besteht aus ovalen, im Querschnitt tangentialgestreckten, im Längsschnitt in die Länge gestreckten, gegen die Innenrinde kleiner werdenden, wenig getüpfelten, mit körnigem Inhalt versehenen, farblosen Parenchymzellen, deren Interzellularräume nicht selten eine schwarzbraune Substanz enthalten. An der inneren Seite dieser Zellenschicht finden sich die Balsamgänge, welche bald einzeln, bald zu 2—3 genähert und auf derselben Schnittfläche, bald vor den Gefässbündeln stehen, bald mit ihnen wechseln.[1]) Sie sind zuweilen durch endogene Zellenbildung ausgefüllt, vielmal weiter als die Spiroïden. Flach bogenförmig nach aussen begrenzte Kambiumbündel, die gegen die Mittelrinde in bastzellenfreie Bastbündel übergehen und so die äusserst dünne Innenrinde vorstellen, trennen die Rinde vom Holz. Das Holz bildet einen Ring von stumpf dreiseitigprismatischen Holzbündeln, die theils näher an einander gerückt, theils weiter von einander entfernt und daher durch schmalere oder breitere Markstrahlen unter sich getrennt sind. Diese Holzbündel enthalten einen einfachen, zuweilen aber auch in tangentialer Richtung getheilten Kern von gelben, dickwandigen, mit einem deutlichen Lumen versehenen, in die Länge gestreckten, getüpfelten Holzzellen, die bedeutend enger sind, als die Parenchymzellen. Dieser Prosenchymstrang ist rings herum, zumal nach aussen gegen das Kambium, aber auch an den Seiten gegen die Markstrahlen und an der inneren Fläche gegen das Mark von Spiroïden, die durch kleinzelliges Parenchym getrennt sind, umgeben. Von diesen Spiroïden sind die inneren, am Mark stehenden engere und weitere echte Spiralgefässe, die äusseren dagegen zunächst dem Kambium getüpfelte Gefässe, die durch ringförmige Scheidewände kurz gegliedert sind.

Die Nebenwurzeln entspringen häufig aus den Knoten, aber auch aus den Stengelgliedern des Stocks, sind frisch fleischig, 1‴ dick, getrocknet zerbrechlich, um die Hälfte dünner. — Die Aussenrinde ist ein aus 1–2 Reihen Zellen bestehender Kork. Die Mittelrinde ist ein sehr regelmässiges Parenchym, dessen Zellen auf dem Querdurchschnitt von der inneren Grenze bis zur Mitte strahlig verlaufen, hier in den Interzellulargängen ein schwarzbraunes Pigment enthalten, nach aussen aber in wechselnden Reihen stehen; sie erscheinen auf dem Querschnitt oval, auf dem Längsschnitt rechteckig. Fast an der Grenze, aber noch innerhalb einiger Reihen tangentialgestreckter Zellen liegt der Kreis ziemlich grosser Balsamgänge, die paarweise oder zu dreien genähert stehen; sie sind mit einem braunrothen harzigen Inhalt erfüllt. Ein Kambiumring trennt die Mittelrinde von dem Holzkern, welcher nur durch ein einzelnes Holzbündel repräsentiert wird. Der Holzkern besteht im peripherischen Theil aus engen, getüpfelten Spiroïden, welche durch enge, in die Länge gestreckte Parenchymzellen getrennt sind, im zentralen Theil aus Holzzellen, welche denen im Wurzelstock gleichgebildet sind, zwischen beiden Lagen findet sich häufig noch Parenchym.

[1]) Nach *Wigand* sollen die Balsamgänge paarweise genähert vor der Grenze je zweier Holzbündel stehen; ich kann diese Regelmässigkeit der Stellung nicht wahrnehmen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *k*) Aussenrinde, *i*) Stärke enthaltendes Parenchym, *o*) Mittelrinde, *p*) Balsamgänge, *r*) Markstrahlen, *rd*) Nebenwurzeln, *rh*) Wurzelstock, *sp*) Spiroïden, *v*) Innenrinde und Kambium, *y*) Holzbündel.

Fig. A. Der Wurzelstock nebst den Nebenwurzeln, nat. Gr.

Fig. B. Querdurchschnittfläche des in Wasser aufgeweichten Wurzelstocks, nat. Gr.

Fig. C. Dieselbe 10mal vergr.

Fig. D. Dieselbe von der Peripherie bis in's Mark, 80mal vergr.

Fig. E. Längsdurchschnitt durch einen Balsamgang mit den benachbarten Schichten, 190mal vergr.

Fig. F. Querdurchschnittfläche einer in Wasser aufgeweichten Nebenwurzel, nat. Gr.

Fig. G. Dieselbe 30mal vergr.

Tafel XVI.

2. Ohne Harzgänge, mit Oelzellen.

40. Radix Serpentariae, Virginische Schlangenwurzel, von **Aristolochia Serpentaria** *L.*, Fam. Aristolochiaceae.

Wurzelstock horizontal, dünn, etwa 1″ lang, 1‴ dick, oberseits mit kurzen, dünnen, in Reihen gestellten Stengelresten, unterseits vielwurzlig, mit dünnen, stielrunden, zerbrechlichen, blassbraunen, bis 6″ langen Nebenwurzeln; von starkem, kampherartigem Geruch.

Querschnitt a) des Wurzelstocks: Umfang niedergedrückt-oval, in Wasser aufgeweicht rundlich; Rinde dünn, 1/15 des Durchmessers; Holz breit- und fächerförmig-strahlig, mit sehr ungleich langen Strahlen, obere 4mal kürzer als die unteren; Mark exzentrisch, nach oben gerückt; b) der Nebenwurzeln: Rinde 1/4 des Durchmessers; Holz stumpf 4—5 kantig.

Der Wurzelstock ist hin und hergebogen, zuweilen vorn noch mit Stengelresten und Fruchtständen versehen, am entgegengesetzten Ende abgestorben. — Die Aussenrinde besteht aus einer Reihe fast kubischer Epiblemazellen, deren äussere Wandung braun gefärbt ist. Die Mittelrinde ist rings herum gleich dick und ein Parenchym aus 6–8 Reihen auf dem Querschnitt etwas tangentialgestreckter, sehr fein getüpfelter, mit Stärkekörnern erfüllter Zellen, zwischen welchen sich vereinzelte grössere, ätherisches Oel enthaltende finden. Die Innenrinde ist sehr dünn und wird aus den nach aussen flach bogenförmig oder fast abgestutzt begrenzten, durch breite Markstrahlen getrennten Bastbündeln gebildet, die gegen das Holz in Kambium übergehen; die Bastbündel bestehen nur aus schmaleren, mehr in die Länge gestreckten Zellen, deren äussere etwas mehr dickwandig sind als die inneren regelmässiger vor einander gestellten Kambialzellen. Das Holz besteht aus abwechselnden breiten Markstrahlen und Holzbündeln, die im Querschnitt schwach sigmaförmig gebogen erscheinen und gegen die Peripherie breiter werden; sie sind gegen die untere Fläche des Wurzelstocks am längsten und nehmen auf beiden Seiten nach oben allmälig an Länge ab, so dass das oberste das kürzeste ist. Dort wo die Gefässbündel des Stocks in die Nebenwurzel übergehen, verbreitern sie sich ausserordentlich. Die längeren Holzbündel lassen durch die konzentrisch geordneten Gefässporen 4—6 Jahresringe auf dem Querschnitt erkennen, wobei jeder Ring mit dickwandigen gelben Holzzellen beginnt, darauf nach aussen eine oder fast zwei Reihen Spiroïden folgen lässt und mit einem dünnwandigen Prosenchym abschliesst. In dem innersten Holzring waltet das dickwandige, in den äusseren das dünnwandige Prosenchym vor; die Spiroïden des innersten Ringes sind eng und spärlich, die der äusseren weiter als die Holzzellen und in grösserer Anzahl vorhanden. Die Holzzellen sind schmal, in die Länge gestreckt und getüpfelt; die Spiroïden sind stärker getüpfelt, weiter und durch ringförmig durchbrochene Scheidewände gegliedert. Die Markstrahlenzellen sind ziemlich dickwandig, getüpfelt und strotzen von Stärkemehl; sie sind gegen das Mark im Querschnitt quadratisch oder etwas radial gestreckt, gegen die Rinde mehr oder weniger tangential gestreckt, je nach der Breite der Markstrahlen. Das Mark besteht aus ziemlich dickwandigen, getüpfelten, von Stärke strotzenden Parenchymzellen.

Die Nebenwurzeln treten vorzüglich aus der unteren Fläche des Wurzelstocks hervor und stehen dicht gedrängt. — Die Aussenrinde wird von einer Reihe Epiblemazellen gebildet, die auf dem Querschnitt etwas radial gestreckt sind, eine äussere braune Wandung haben und keinen festen Inhalt umschliessen. Die Mittelrinde ist dick und besteht aus einem stärkereichen Parenchym, dessen Zellen im Querschnitt rundlich, im Längsschnitt verlängert rechteckig erscheinen. Die Kernscheide besteht aus einer Reihe in die Länge gestreckter, im Querschnitt quadratischer oder rhombischer inhaltsleerer Zellen. Ein breiter Kambiumring trennt sie vom Holz. Das Holz wird aus ziemlich dickwandigen, langgestreckten, getüpfelten Holzzellen gebildet, zwischen denen sich gegen die Peripherie etwas weitere, getüpfelte oder mit kurzen Querspalten versehene Spiroïden finden.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *b*) Holz, *c*) Mark, *h*) Aussenrinde, *o*) Mittelrinde, *r*) Markstrahlen, *rc*) Stengelreste, *rd*) Nebenwurzeln, *rh*) Wurzelstock, *v*) Innenrinde mit dem Kambium, *z*) Holzstrahlen, *y*) Holzbündel.

Fig. A. Der Wurzelstock mit den Stengelresten und Nebenwurzeln, von der Längsdurchschnittfläche gesehen.

Fig. B. Querdurchschnittfläche des Wurzelstocks, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

Fig. C. Derselbe in Kali aufgeweicht, daher ohne Stärke, 50mal vergrössert.

Fig. D. Tangentiale Längsdurchschnittfläche aus einem Gefässbündel mit den benachbarten Markstrahlen, wie Fig. C. behandelt, 190mal vergr.

Fig. E. Querdurchschnittfläche einer Nebenwurzel, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

Fig. F. Dieselbe 50mal vergr.

41. Radix Valerianae, Baldrianwurzel, von **Valeriana officinalis** *L.*, Fam. Valerianeae.

Wurzelstock vertikal, eiänglich oder umgekehrt eiförmig, fleischig-zähe, oben von Stengel- und Blattresten geschopft, häufig mit kürzeren oder längeren Ausläufern versehen, ringsherum dicht bewurzelt, etwa 1''' lang, 1/2—3/4'' dick, im Handel meist durchschnitten. Nebenwurzeln stielrund, gestreift, bis 4'' lang, 1/2–1''' dick, wie der Wurzelstock aussen und innen braun, von Baldriangeruch.

Querschnitt a) des Wurzelstocks: Umfang wegen der sehr genäherten Wurzeln unregelmässig; Rinde 1/8 des Durchmessers; Holz wegen der Abzweigungen der Gefässbündel zu den Wurzeln ein unregelmassiger und unterbrochener Kreis schmaler, weisslicher, durch eine dunkelbraune Linie von der Rinde getrennter Gefässbündel; Mark gross, wie die Rinde braun; b) der Ausläufer: Rinde 1/2 des Durchmessers; Holz ein dünner, durch eine dunkelbraune Kreislinie von der Rinde getrennter Ring regelmässig geordneter Gefassbündel; Mark 3mal dicker als die Rinde; c) der Nebenwurzeln: Rinde dick; Holz 1/6 des Durchmessers, mit einem engen Mark versehen.

Der Wurzelstock oder richtiger der Knollstock (denn er ist nicht eine allmälig an der Spitze durch eine Terminal-Knospe weiter fortwachsende Stockknospe oder ein Stock-Ast, sondern die einige Jahre bleibende und sich vergrössernde Basis eines oberwärts absterbenden Stengels, daher nur Axillarknospen entwickelnd) ist frisch fleischig, innen weisslich, auf dem Längsschnitt innerhalb des durch schmale, weisse, aussen von einem durchscheinenden Kambiumstrang begleitete Gefässbündel repräsentierten Holzes mit einem grossen Mark versehen, welches sich durch nahe gerückte, geschlossene Knoten und kurze, schwammige, lückige oder theilweise hohle Internodien auszeichnet. Er vermehrt sich durch Ausläufer, die dort, wo sie scheinbar fehlen, nur sehr verkürzt sind, gewöhnlich länger oder kürzer vorkommen. Diese verdicken sich an der Spitze, ohne dass die Achse bedeutend auswächst, treiben ringsherum Wurzeln, nach oben einen Stengel und wachsen dann bis zum Winter allmälig zu einem neuen Knollstock an, der im oberen kegelförmigen Theil mit Blattresten, im mittleren und unteren mit Ausläufern, ringsherum mit Wurzeln besetzt ist, an der Spitze aber den Stengelrest trägt. Man findet daher in der Drogue auch jüngere Exemplare, bei denen die Achse noch nicht ausgewachsen ist. Diese Achse hat natürlich zuerst den regelmässigen Bau der Ausläufer, verändert sich aber theils durch allgemeine Vergrösserung, zumal des Markes, theils durch die Neubildung von Ausläufern und Nebenwurzeln, wohin aus dem Holz des Stocks sich Gefässbündel abzweigen und dadurch eben eine grössere Unregelmässigkeit des Holzringes nach sich ziehen, zugleich werden die Knoten dichter, während das Mark der Stengelglieder durch Ausdehnung schwammiger wird und theilweise schwindet. Beim Trocknen und an der Luft werden Rinde und Mark rein braun, das Kambium tief braun, die Gefässbündel aber bleiben weisslich; die kegelförmige Spitze des frischen Stocks fällt zusammen und bleibt nur wenig gewölbt, Knoten und Stengelglieder sind durch das Zusammentrocknen kaum mehr zu unterscheiden. — Die Aussenrinde besteht aus mehren Reihen fast kubischer, bräunlicher Korkzellen. Die Mittelrinde ist ein schlaffes Parenchym, dessen Zellen gegen die Peripherie kleiner werden, sie sind unregelmässig polyedrisch und nur an den Gefässbündeln, welche die Rinde durchbrechen und zu den Wurzeln und Ausläufern gehen, straff und mehr gestreckt, farblos, dünnwandig, fein und sparsam getüpfelt. Sie enthalten oft gar keine, gewöhnlich auch nicht eine grosse Anzahl sehr kleiner, aus 2–4 Einzelkörnchen zusammengesetzter Stärkekörner und eine fein granulöse Substanz, welche sich später bräunt und die Farbe der Drogue bedingt; ausserdem findet sich in den meisten Zellen, zumal in denen, welche stärkefrei sind oder doch nur weniger Stärke umschliessen, ein grösserer oder mehre kleinere Oeltröpfchen; besondere Oelzellen oder Oelbehälter sind nicht vorhanden. Die Baldriansäure scheint schon in der lebenden Wurzel mit dem ätherischen Oel gemengt zu sein, denn keine Stelle des Gewebes wurde durch Laccmuslösung roth gefärbt, wiewohl die blaue Färbung unter dem Mikroskop sehr deutlich zu erkennen war. Diese den Inhalt betreffenden Verhältnisse sind freilich nur bei der frischen Drogue deutlich zu erkennen; bei der getrockneten erscheint das Gewebe sehr zusammengefallen, der Inhalt der Zellen wolkig und braun, die Aufbewahrungsstätte für das ätherische Oel ist nicht mehr zu erkennen, da die Tröpfchen auf dem Wasser schwimmen. Eine Kernscheide aus einer, seltner stellenweise 2 Reihen in die Länge gestreckter, auf dem Querschnitt quadratischer oder rechteckiger, dünnwandiger Zellen ohne festen Inhalt und ohne Oeltröpfchen trennt die Rinde vom Holz. Das Kambium besteht aus gedrängten, dünnen, in die Länge gestreckten Zellen, die beim Trocknen sehr zusammenfallen und die dunkelbraune Linie darstellen, die das Holz von der Rinde scheidet. Das Holz wird aus sehr unregelmässigen, dünnen Gefässbündeln gebildet, die verschiedenartig gebogen verlaufen und von einem Kambiumstrange begleitet häufig sich vom Hauptzweige absondern, abbiegen und durch die Rinde zu den Ausläufern und Wurzeln verlaufen. Die Gefässbündel enthalten gegen das Mark echte Spiralgefässe, gegen die Rinde getüpfelte Gefässe, welche letztere kreisförmig durchbrochene Scheidewände zeigen, und sind von dünnwandigen Holzzellen begleitet. Das Mark ist sehr gross und wie oben erwähnt von Querscheidewänden unterbrochen. Es ist ein schlaffes Parenchym, dessen Zellen im Umfang gedrängt und rundlich oder rundlich - polyedrisch sind, gegen die Mitte zwischen den Querscheidewänden lockerer stehen und mehr gestreckt, hier oft aus einander gerissen sind, so dass sich grössere oder kleinere Lücken

finden. Sie haben denselben Inhalt wie die Zellen der Mittelrinde. Die Querscheidewände bestehen aus mehren Reihen gelblicher Steinzellen, von denen die äusseren strahlig abstehen.

Die Ausläufer sind fast stielrund oder etwas zusammengedrückt, mit Knoten und dort mit Blattansätzen versehen, von verschiedener Länge; etwa $1^1/_2'''$ dick. Sie bestehen aus dicker Rinde, dünnem Holzring und weitem Mark. — Die Aussenrinde wird aus einer Reihe etwas gestreckter, im Querschnitt fast quadratischer, inhaltsloser, auf der äusseren Wand dunkelbraun gefärbter Epiblemazellen gebildet, die etwas grösser sind als die benachbarten Parenchymzellen. Die Mittelrinde ist von der des Stocks nicht wesentlich verschieden, jedoch erscheint sie regelmässiger, da sie nicht so häufig von Gefässbündeln durchbrochen ist; ihre Zellen haben denselben Inhalt wie jene, aber sind reicher an Stärkemehl. Die Kernscheide kommt mit der des Stocks überein. Das Holz ist drei- oder mehrkantig und besteht aus etwa 15—20, zu einem Ringe vereinigten, durch kurze, breite Markstrahlen getrennten Gefässbündeln, von denen die an den Kanten mehr hervorspringen und grösser sind als die übrigen. Die Gefässbündel enthalten eine Gruppe getüpfelter, kurz gegliederter, durch ringförmige Scheidewände unterbrochener Gefässe, welche von wenigen, engen, dünnwandigen Holzzellen umgeben, aussen aber gegen die Kernscheide von einem breiten Kambiumbündel begleitet sind. Das Mark hat den Bau und Inhalt der Mittelrinde.

Die Nebenwurzeln zeichnen sich durch die dicke Rinde, den dünnen Holzkern und das sehr enge Mark aus. Die Aussenrinde kommt mit der des Stocks überein. Die Mittelrinde ist ein straffes Parenchym, welches auf dem Längsschnitt vertikal mauerförmig erscheint; die Zellen enthalten reichlich Stärke, aber nur die äusseren 6 Reihen Oel in Tröpfchen, eine sehr fein granulöse Substanz ist ausserdem in den Zellen vorhanden. Bei der frischen Wurzel trennen sich auf der Längsdurchschnittfläche nicht selten die Zellen in Längsreihen von einander, die dadurch entstandenen Lücken enthalten nie ätherisches Oel, wie *Schleiden* behauptet. Die Kernscheide besteht aus wenigen Reihen sehr kleiner Zellen, ist daher wesentlich von der des Stocks verschieden. Das Holz bildet einen schmalen Ring, der aussen von einem sehr engzelligen Kambium umgeben ist und gewöhnlich nur einen einzelnen Kreis Spiroïden enthält. Die Spiroïden sind sehr dünne, mit kurzen Querspalten versehene Treppengänge. Das Mark ist zwar dem Parenchym der Mittelrinde ähnlich, aber die Zellen sind bedeutend schmaler, enthalten weit weniger Stärke und kein ätherisches Oel.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *h*) Aussenrinde, *i*) Stärke enthaltendes Parenchym, *o*) Mittelrinde, *r*) Markstrahlen, *rd*) Nebenwurzeln, *sp*) Spiroïden, *x*) Kernscheide, *v*) Kambium, *y*) Holzbündel.

Fig. A. Querdurchschnittfläche des Wurzelstocks der Drogue mit Wurzelresten, in natürl. Grösse.

Fig. B. Längsdurchschnittfläche desselben, oben mit Blattresten.

Fig. C. Ein Abschnitt aus der Querdurchschnittfläche des Wurzelstocks von der Rinde bis in das Mark, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

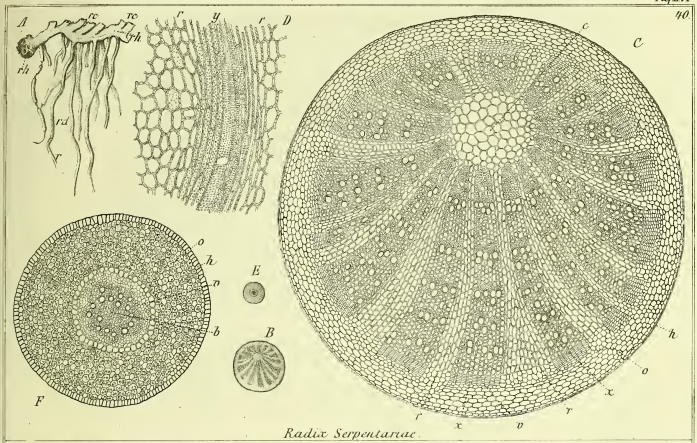
Fig. D. Querdurchschnittfläche eines Ausläufers, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

Fig. E. Ein Abschnitt der vorigen Figur, 65mal vergr.

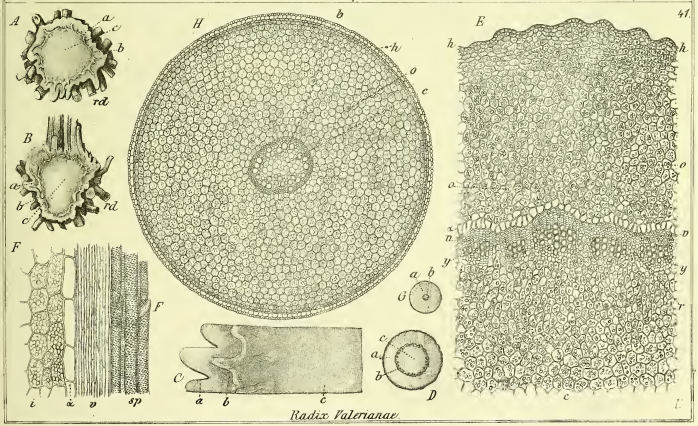
Fig. F. Eine in radialer Richtung entnommene Längsscheibe aus dem vorigen Objekt, links einige Stärkezellen der Mittelrinde, darauf die Reihe der Kernscheidezellen, welche keinen festen Inhalt haben, dann nach rechts das Kambialgewebe, an welches sich zu äusserst einige Spiroïden des Holzes schliessen, 190fach vergr.

Fig. G. Querdurchschnittfläche einer Nebenwurzel, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

Fig. H. Dieselbe 65fach vergr.



Radix Serpentariae.



Radix Valerianae.

Taf. XVII.

3. Ohne Harzgänge und ohne Oelzellen.

42. Radix Hellebori, Christwurz.

Fig. A—E. **Radix Hellebori viridis**, Grüne Christwurz, von **Helleborus viridis** *L.*, Fam. Ranunculaceae.

Wurzelstock bewurzelt, noch mit den Blättern versehen, horizontal, nach vorn aufsteigend, vielköpfig-ästig, mit geringelten, federkieldicken, aufrechten Aesten; Wurzeln wie der Stock, aussen fast schwarz, bis 4″ lang, ¼—$^3/_4$‴ dick; Blätter krautartig, gestielt, fussförmig, scharf- und dicht-gesägt.

Querschnitt a) des Wurzelstocks: Rinde dicker als der Holzring, dieser aus wenigen (meist 4) tangential gestreckten, strahlig gestreiften, an beiden Flächen abgestutzten, durch breite Markstrahlen getrennten Gefässbündelpartien, welche breiter als lang sind; Mark ziemlich stark; b) der Wurzeln: Rinde dick; Holz dünn, meist 4kantig oder kreuzförmig; Mark fehlend oder vorhanden.

Der Wurzelstock zeigt sich auf verschiedenem Boden sehr verschieden, bald ist er mehr gestreckt und dann fast kriechend, bald mehr oder weniger gedrungen und dann horizontal, nach vorn immer aufsteigend-vielköpfig; besteht er, wie das wohl bei der Drogue vorkommt, nur aus dem Ballen der Wurzelköpfe, so erscheint er gar vertikal. Frisch hat er aussen eine braune Farbe, wird aber beim Trocknen fast schwarz, innen ist er weisslich. Die Aeste sind getrocknet 1½—2‴ dick, schwellen jedoch wie die Wurzeln in Wasser bedeutend auf und werden fast noch einmal so dick. Der Hauptunterschied dieser Wurzel von der sehr ähnlichen des Helleborus niger *L.* liegt bei Abwesenheit der Blätter in der dunkleren Farbe, dem dünneren Stock, den kürzeren und dünneren Wurzeln, besonders aber in der Form der Gefässbündel des Wurzelstocks; der anatomische Bau der Wurzeln eignet sich weniger zur Unterscheidung.

Die Aussenrinde besteht aus einer Reihe Epiblemazellen, die einseitig nach aussen verdickt und dort schwarzbraun gefärbt sind. Die Mittelrinde ist fleischig und ein Parenchym, dessen etwas in die Länge gestreckte, im Querschnitt etwas tangential gestreckte, fein getüpfelte Zellen fettes Oel und Stärkekörner enthalten. Die Innenrinde wird aus dem peripherischen, flach bogenförmig nach aussen begrenzten, durch derbere Zellen unterschiedenen Theil des breiten Kambiumbündel und durch die bis hierher verlängerten Markstrahlen gebildet. Das Holz besteht aus meist 4 Hauptgefässbündeln, die durch breite Markstrahlen getrennt, selbst aber aus mehren, durch 1—3reihige Markstrahlen gesonderten Einzelbündeln zusammengesetzt sind. Sie sind hier und da in tangentialer Richtung von Holzparenchym unterbrochen. Die Spiroïden sind kurz gegliederte, durch ringförmige Scheidewände unterbrochene netzförmige Gefässe. Das Mark hat den Bau und Inhalt der Mittelrinde, nur sind die Zellen im Querschnitt mehr rundlich-polyedrisch.

Die Wurzeln sind frisch fleischig, getrocknet fast hornartig, leicht zerbrechlich. Die Aussenrinde ist wie beim Wurzelstock. Die Mittelrinde kommt in der Gestalt der Zellen mit dem Mark des Wurzelstocks überein. Eine einreihige kreisrunde Kernscheide trennt sie von dem Holz. Das Holz zeichnet sich dadurch aus, dass scheinbar die Gefässbündel mit den Kambiumbündeln wechseln, während sie doch normal vor einander stehen sollen.[1]) Diese Eigenthümlichkeit beruht darauf, dass die im Querschnitt hufeisen- oder bogenförmigen, nach aussen geöffneten und hier mit einem breit keilförmigen, aussen convexen Kambiumbündel ausgefüllten Gefässbündel seitlich, ohne durch Markstrahlen unter sich getrennt zu sein, unmittelbar mit den Schenkeln zusammenfliessen, so dass also die scheinbaren Gefässbündel nur die verschmolzenen Schenkel zweier benachbarter, bogenförmiger Gefässbündel sind. Obgleich sich auf diesen Typus sämmtliche mannigfaltig verschiedenen Formen des Holzes zurückführen lassen, so ist doch ihre Verschiedenheit sehr gross. Am häufigsten findet man die oben (Fig. C) dargestellte Bildung, wo die paarweise vereinigten Schenkel der Gefässbündel ein Kreuz darstellen, dessen einspringende Winkel vom Kambium ausgefüllt sind. Nicht selten stellt das Holz im Querschnitt ein vierschneidiges Viereck vor, d. h. mit scharfen Kanten und bogenförmig vertieften Flächen und grossem oder fehlendem Mark, seltener sind die mittelsten und und innersten Gefässe des Hufeisens oder Bogens gar nicht und nur die Schenkel ausgebildet, dann sieht man rings um das Mark vier freie, durch breite, falsche Markstrahlen (Kambiumbündel) getrennte Gefässbündel (vereinigte Schenkel der Gefässbogen). Zuweilen sind nur 3 oder gar 5 Gefässbündel vorhanden, wodurch ein dreiseitiges oder sternförmig-fünfstrahliges Holz entsteht.

Fig. F—G. **Radix Hellebori nigri** *L.*, Schwarze Nieswurz.

Wurzelstock vertikal oder schräge, dunkelbraun; Wurzeln braun, gestreift, bereift, bis 1′ lang, 1—1½‴ dick. Blätter lederartig, entfernt- und seicht gesägt. Im Uebrigen wie die vorige Drogue.

Querschnitt a) des Wurzelstocks: Rinde dünner als das Holz, dies aus radial gestreckten, keilförmigen, oft in grösserer Anzahl vorhandenen Gefässbündeln, die länger sind als breit; b) der Wurzeln: Holz durch einspringende wahre Markstrahlen gelappt oder kantig ohne Markstrahlen; Mark ziemlich gross oder fehlend.

Die Gefässbündel des Wurzelstocks sind mit Einschluss der Kambiumbündel fast noch einmal so dick als die Rinde, häufiger von Holzparenchym unterbrochen, das Parenchym der Rinde und des Markes ist reicher an Stärke als beim H. viridis. Das Holz der Wurzeln kommt bei der Varietät altifolius dem des H. viridis nahe. indem die Markstrahlen völlig fehlen oder durch wenige vereinzelte Parenchymzellen vertreten sind; bei der Varietät humilifolius dagegen werden die Gefässbündel durch Markstrahlen, welche gegen die Peripherie breiter werden, von einander getrennt, so dass also hier die Kambiumbündel vor den Gefässbündeln stehen, nicht scheinbar mit ihnen wechseln. Das Mark ist bei jener Form sehr eng oder fehlt, bei dieser ziemlich weit.

[1]) *Schleiden's* Erklärung dieser Unregelmässigkeit ist ganz unhaltbar.

III. Unbewurzelte Wurzelstöcke.

A. Wurzelstöcke der Gefässkryptogamen.

43. Rhizoma Filicis maris, Farnwurzel, von **Polystichum** (Aspidium *Sw.*) **Filix mas** *Rth.*, Fam. Polypodiaceae.

Wurzelstock horizontal, frisch fleischig, getrocknet markig, leicht, bis 1" dick, nebst den gedrängt ziegeldachig gestellten, aufsteigenden Wedelstielresten, aussen schwarzbraun, innen grün, endlich zimmtbraun, mit zahllosen, rostbraunen Spreuschüppchen besetzt, von den fadenförmigen, zähen, braunen Wurzeln befreit.

Querschnitt a) des Wurzelstocks: Umfang unregelmässig, kantig; Rinde 1/4—1/2 des Durchmessers, porös, mit zerstreuten, dünnen Gefässbündeln; Holz ein lockerer Kreis von 6—12 grösseren, durch eine dunklere Linie umschriebenen, von einander entfernten Gefässbündeln; Mark fast 1/2 des Durchmessers, von der Beschaffenheit der Rinde, aber ohne Gefässbündel; b) der Wedelstiele: Umfang sehr gewölbt, fast halbstielrund, trocken unregelmässig-kantig; Gefässbündel klein, häufig 8 um das grosse Mark; Beschaffenheit wie bei dem Stock.

Der Wurzelstock ist im Umfange durch die dicht gedrängt aus ihm entspringenden Wedelstielreste unregelmässig kantig. Die Aussenrinde ist ein aus mehren Reihen dickwandiger, goldgelber Zellen bestehendes Epiblema. Die Mittelrinde erscheint im Querschnitt durch einen grösseren oder geringeren Antheil der Wedelstiele verschieden dick, und ist ein schlaffes, von überaus zahlreichen, kleineren und grösseren Lücken und von kleineren Gefässbündeln, die zu den Wedeln und den Wurzeln gehen, unterbrochenes Parenchym. Die Zellen sind etwas in die Länge gestreckt, dünnwandig, getüpfelt, farblos und enthalten viele, sehr kleine, durch ein frisch grünliches, im Alter blassbräunlich-röthliches fettes Oel zu einem Ballen vereinigte Stärkekörner. Die zuerst grüne, im Alter zimmtbraune Farbe des Wurzelstocks und der Wedelstiele wird nur durch dies fette Oel bedingt, welches bald ranzig wird und dadurch die Farbenänderung erleidet. Die Lücken sind erweiterte Interzellulargänge, bald grösser bald kleiner; in ihnen finden sich ein oder mehre kuglige, kurz gestielte, grünlichgelbe, mit ätherischem Oel erfüllte Zellen, Oeldrüsen, welche mit ihrem Stielchen der Wandung irgend einer die Lücke auskleidenden Stärkezellen aufgeheftet sind. Eine besondere Innenrinde ist nicht vorhanden. Das Holz wird durch einen lockeren Kreis ungleich grosser, von einander getrennter Gefässbündel gebildet. Diese Gefässbündel sind bedeutend grösser als die in der Rinde zerstreut vorkommenden, häufig in tangentialer Richtung verbreitert, nicht selten paarweise genähert, zuweilen etwas bogenförmig. Sie sind ringsherum von einer ziemlich schmalen, ungleich breiten Schicht dünnwandiger, enger, in die Länge gestreckter, farbloser Zellen umgeben, die eine formlose, durch Jod sich gelb färbende Masse enthalten und bestehen aus unregelmässig prismatischen, weiteren und engeren Spiroïden, die auf dem Querschnitt eine eigenthümliche Anordnung zeigen, indem häufig um eine zentrale engere oder weitere etwa sechs strahlig gestellt sind, die wieder mit anderen Systemen zusammentreffen. Bei den grösseren Bündeln finden sich auf der nach innen gekehrten Seite zunächst einige Spiralgefässe, darauf folgen einige netzförmige Gefässe, sämmtliche übrige sind Treppengänge, die kleinen Gefässbündel bestehen meistens nur aus Treppengängen. Die weiteren dieser Treppengänge zeigen eine eigenthümliche Effiguration, indem die Spalten der Länge nach entsprechend den benachbarten Gefässen unterbrochen sind. Das Mark hat völlig den Bau und Inhalt der Mittelrinde, nur fehlen die Gefässbündel.

Die Wedelstielreste sind wie der Stock mit zahlreichen, rostbraunen Spreuschuppen besetzt, fleischig und enthalten rings um das grosse Mark an der flacheren Seite 2 grössere, an der konvexen meist 6 kleinere, sämmtlich zu einem Kreise zusammengestellte Gefässbündel. Das Epiblema, die Rinde und das Mark haben völlig die Beschaffenheit, den Bau und Inhalt der entsprechenden Schichten des Wurzelstocks. Sie fallen beim Trocknen zusammen und werden unregelmässig kantig.

Die Spreuschuppen sind lanzettlich-linienförmig, lang zugespitzt und bestehen aus einer Lage schmaler, langer Epidermalzellen.

Die Wurzeln enthalten unter einem braunschwarzen Epiblema ein lockeres, braunes Parenchym aus gestreckten, Stärke enthaltenden Zellen. Ein derber Ring von braunrothen, dickwandigen Prosenchymzellen umgiebt den weissen Holzkern, der im Zentrum wenige Treppengänge enthält, im Umfange von farblosen, Stärke enthaltenden Parenchymzellen umgeben ist.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *d*) Epiblema, *e*) Parenchym, *f*) Oelzellen, *g*) Lücken, *o*) Mittelrinde, *pr*) Prosenchym, *r*) Markstrahlen, *sp*) Spiroïden, *v*) Kambiumbündel, *y*) Holzbündel.

42. Radix Hellebori.

Fig. A. Querschnitt des Wurzelstocks von Helleborus viridis *L.*, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

Fig. B. Querschnitt einer Wurzel derselben Pflanze, gleichfalls in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

Fig. C. Derselbe 65fach vergr., von der am häufigsten vorkommenden Form.

Fig. D. Ein Segment aus Fig. A., um das aus mehren einzelnen zusammengesetzte Hauptbündel zu zeigen, 65mal vergr.

Fig. E. Ein Segment aus einer Längsschnittfläche von Fig. C. durch die äussersten Gefässe des Holzbündels, das Kambium und den innersten Theil der Rinde, 190mal vergrössert.

Fig. F. Querschnitt des Wurzelstocks von Helleborus niger *L.*, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

Fig. G. Querschnitt aus einer Wurzel derselben Pflanze, gleichfalls in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

43. Rhizoma Filicis maris.

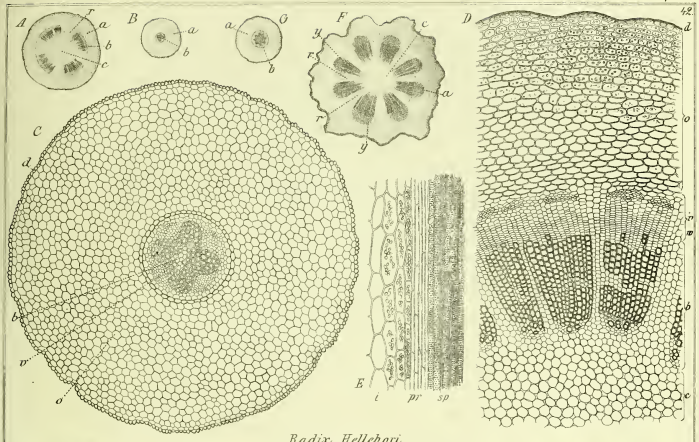
Fig. A. Querschnitt aus dem Wurzelstock, 3mal vergr.

Fig. B. Querschnitt der Wedelstielbasis, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.

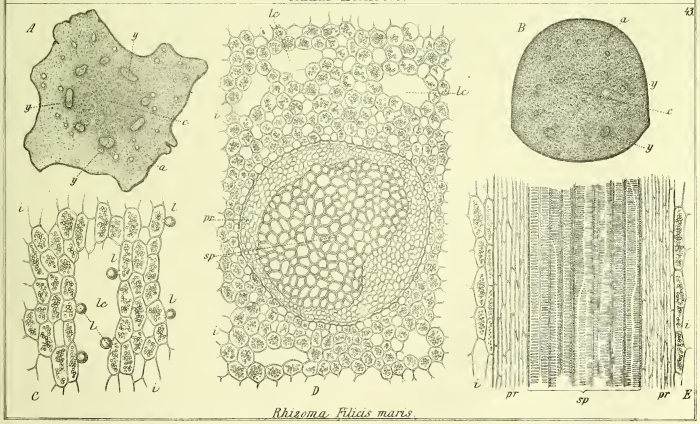
Fig. C. Längsschnitt durch eine Lücke mit den hineintretenden gestielten Oelzellen und dem benachbarten Parenchym, 65mal vergr.

Fig. D. Querschnitt durch ein kleines Gefässbündel mit dem benachbarten lückigen Parenchym, 65mal vergr.

Fig. E. Längsschnitt durch dasselbe Gefässbündel, 65mal vergr.



Radix Hellebori.



Rhizoma Filicis maris.

Tafel XVIII.

B. Wurzelstöcke der Monokotylen.

44. Rhizoma Graminis, Queken, Päden, von **Agropyrum repens** *Beauv.*, Fam. Gramineae.

Wurzelstock fast stielrund, sehr lang, ästig, gegliedert, 1/2‴ dick, blass-strohgelb, stärkefrei, innen hohl; Knoten geschlossen, kurz bescheidet, allein bewurzelt; Stengelglieder 6—12mal länger als breit.

Querschnitt: Rinde 1/5—1/6 des Durchmessers, zweimal dicker als das Holz, von dem es durch eine Kernscheide getrennt wird; Holz ein sehr schmaler, geschlossener Ring; Mark innen mit einer grossen Höhlung.

Der Wurzelstock kommt allein in Betracht, da die haardünnen Nebenwurzeln bald verloren gehen. Auf den Waarenlagern findet man ihn jetzt nur in Form von Hecksel grob zerschnitten. — Die Aussenrinde besteht aus 2—3 Reihen ziemlich dickwandiger, blassgelblicher Epiblemazellen; hier und da tritt aus der Oberfläche ein Haar hervor. Die Mittelrinde ist ein von wenigen zu den Wurzeln tretenden Gefässbündeln unterbrochenes, mit Ausnahme der Cytoblasten von festem Inhalt freies Parenchym, welches auf dem Längsschnitt fast ein vertikalstehendes mauerförmiges Gewebe darstellt, auf dem Querschnitt aus etwa 10—12 Reihen dünnwandiger, farbloser, rundlich - polyedrischer, meist 6seitiger, nach beiden Flächen an Umfang abnehmender Zellen besteht und deutliche, dreiseitige Interzellulargänge unterscheiden lässt. Die Kernscheide wird aus einer Reihe dünner, sehr verlängerter, einseitig nach innen verdickter, gelblicher Zellen gebildet, die auf dem Querschnitt fast halbstielrund erscheinen, mit der konvexen Fläche nach innen gewendet. Das Holz besteht aus 2 nahe gerückten Kreisen mit einander wechselnder Gefässbündel, die durch ein gelbliches, engzelliges Prosenchym zu einem ununterbrochenen, nach innen ausgeschweiften Holzringe verbunden sind. Die Gefässbündel des äusseren Kreises sind kleiner als die des inneren, welche bogenförmig gegen das Mark hervortreten. Sie sind aus zwei neben einander stehenden und nur durch wenige Reihen von Prosenchymzellen von einander getrennten Spiroïden und aus einem Parenchymstrang (Kambiumbündel), der zwischen und vor (nämlich gegen die Kernscheide gerichtet) den beiden Spiroïden steht, zusammengesetzt und von Prosenchymzellen umgeben. Bei den äusseren Gefässbündeln, die nicht nur grösser sind als die inneren, sondern auch weitere Spiroïden enthalten, tritt noch ein drittes, bedeutend engeres Gefäss hinzu, welches dem Parenchymstrang gegenüber, gegen das Mark gerichtet steht. Die Spiroïden sind Ring- oder Spiralgefässe und getüpfelte Gefässe. Das Mark ist der Mittelrinde gleich gebildet, in den jungen Trieben vollständig, bald beim weiteren Auswachsen derselben absterbend, so dass nur der äussere Umkreis erhalten ist. — Die Knoten habe einen ziemlich verwickelten Bau. Sie bestehen zunächst aus einer Querlage von Parenchym, in dieser aber treffen nicht nur die Gefässbündel des unteren Stengelgliedes zusammen, sondern nehmen auch die des folgenden ihren Ursprung; beide bilden eine beiderseits das Parenchym einschliessende, selbst aber wieder nach aussen von dem Parenchym des Markes begleitete, aus kurz gegliederten, horizontal verlaufenden, getüpfelten Gefässen bestehende Querwand, von der sich nach beiden Richtungen, nämlich nach den beiden durch den Knoten getrennten Stengelgliedern, die Gefässbündel aufrichten und vertikalen Verlauf nehmen. Diese Gefässbündel bilden Schleifen, aus denen zuerst in horizontaler Richtung die zu den Scheiden und Wurzeln dringenden Gefässbündel hervortreten.

Was die bedeutend kürzeren und dünneren Ausläufer des Lolium perenne *L.* anbelangt, welche als Verwechselung mit unserer Drogue genannt werden, so unterscheiden sie sich auch im anatomischen Bau sehr leicht von jener. Die Rinde ist nämlich dünner als das Holz, ohne deutliche Kernscheide. Das Holz besteht aus abwechselnd je zwei und je drei vor einander gestellten Gefässbündeln, von denen die innersten tiefer in das Mark gerückt sind. Diese enthalten mehre Spiroïden, so dass der Parenchymstrang rings umher von ihnen umgeben wird. Das Mark ist mit einer bedeutend engeren Höhlung versehen, überhaupt dünner als bei der offizinellen Drogue.

Die Wurzelstöcke von Cynodon Dactylon *Pers.*, die bedeutend dicker sind als die offizinelle Drogue, kommen im Bau mehr mit denen des Lolium perenne überein, unterscheiden sich aber sehr leicht durch das Stärkemehl enthaltende Parenchym.

45. Rhizoma Caricis, Sandriedgraswurzel, von **Carex arenaria** *L.*, Fam. Cyperoideae.

Wurzelstock etwas zusammengedrückt, sehr lang, gegliedert, bis 1 1/2‴ dick, graubraun, innen fest; Knoten bescheidet, allein bewurzelt; Stengelglieder 6—12mal länger als breit.

Querschnitt: Rinde 1/6 des kürzeren Durchmessers, durch eine Reihe kreisförmig geordneter, von dünnen Scheidewänden getrennter Luftlücken unterbrochen und durch eine Kernscheide vom Holz getrennt; Holz aus drei Kreisen poröser, durch Parenchym getrennter Gefässbündel; Mark eng.

Der Wurzelstock ist schlaff, mit langen Aesten versehen; die Knoten tragen lange zerschlitzte Scheiden und dünne Wurzeln, die bei der Drogue nicht in Betracht kommen.

Die Aussenrinde besteht aus etwa 4 Reihen schlaffer, inhaltsloser, mit bräunlichen Wandungen und grossem Lumen versehener Zellen. Die Mittelrinde ist dreimal dicker als die Aussenrinde, aber durch etwa 30, kreisförmig geordnete Luftlücken unterbrochen, die fast die ganze Breite derselben einnehmen; auf beiden Flächen, d. h. gegen die Aussenrinde und gegen die Kernscheide besteht sie aus mehren Reihen enger, etwas tangential gestreckter, dickwandiger, mit engem Lumen versehener, meist inhaltsloser, bräunlicher Zellen, welche nur der Kernscheide zunächst etwas weiter sind und dann nicht selten Stärkekörner enthalten. Die Scheidewände, welche die Lücken seitlich begrenzen, werden aus 1—3 Reihen schlaffer, dünnwandiger, meist inhaltsleerer, zuweilen mit einer bräunlichen Substanz erfüllter Zellen gebildet, deren Wände gefaltet, gestreift oder getüpfelt sind. Die Kernscheide besteht aus einem Kreise sehr verlängerter, brauner, nach innen merklich mehr verdickter, im Querschnitt radial gestreckt erscheinender, prosenchymatischer Zellen, welche gewöhnlich mit Stärke erfüllt sind. Das Holz lässt 3, zuweilen 4 Kreise genäherter Gefässbündel erkennen, deren äusserste kleinere durch zusammenhängendes Prosenchym zu einem geschlossenen Holzringe vereinigt, deren innere aber durch Parenchym unter sich getrennt sind. Das Prosenchym besteht aus engen, dickwandigen, blassbräunlichen Holzzellen, deren Lumen mit Stärkekörnern erfüllt ist. Die Parenchymzellen sind bedeutend weiter, dünnwandig, fast farblos und strotzen von Stärkekörnern. Die äussersten kleineren Gefässbündel enthalten nur ein oder abwechselnd mit diesen zwei neben einander stehende oder drei bogenförmig geordnete Spiroïden, vor denen gegen die Kernscheide ein meist stärkefreier Parenchymstrang (Kambiumbündel) sich befindet. Bei den übrigen inneren Gefässbündeln ist der Parenchymstrang zentral und dieser von 3—6, nicht immer gleich weiten Spiroïden ringförmig umgeben. Die innersten Spiroïden sind echte Spiralgefässe, zuweilen auch Ringgefässe, die äusseren Treppengänge. Das Mark ist von dem zwischen den Gefässbündeln vorkommenden Parenchym nicht verschieden und seine Zellen strotzen ebenfalls von Stärkekörnern.

Statt dieser Drogue findet sich nicht selten das Rhizom von Carex hirta *L.* auf den Waarenlagern. Dies ist im anatomischen Bau wesentlich von der obigen Drogue verschieden. Die Mittelrinde ist nämlich ein schlaffes, mit etwas erweiterten Interzellulargängen durchsetztes, stärkehaltiges Parenchym, ohne Luftlücken. Das Holz wird aus zwei Gefässbündelkreisen gebildet; die Prosenchymzellen enthalten keine Stärke. Das Mark ist deutlicher. Noch mehr verschieden von beiden ist der Wurzelstock von Carex disticha *Huds.*, bei welchem die stärkefreie Mittelrinde von zahlreichen Luftröhren durchzogen ist.

Erklärung der Abbildungen.

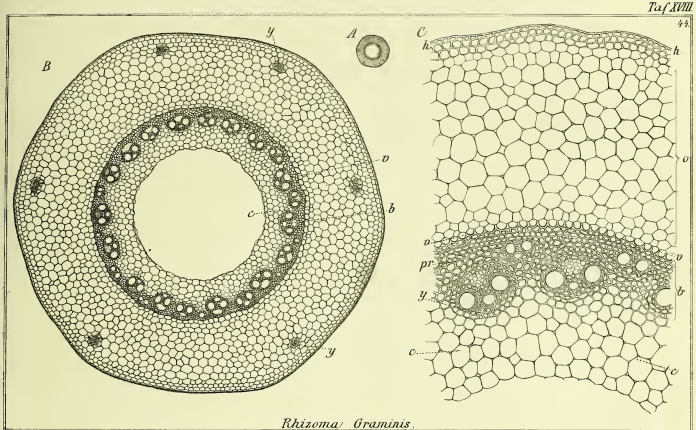
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *h*) Aussenrinde, *lc*) Luftlücken, *o*) Mittelrinde, *pr*) Prosenchym, *sp*) Spiroïden, *v*) Kernscheide, *y*) Gefässbündel.

44. Rhizoma Graminis.

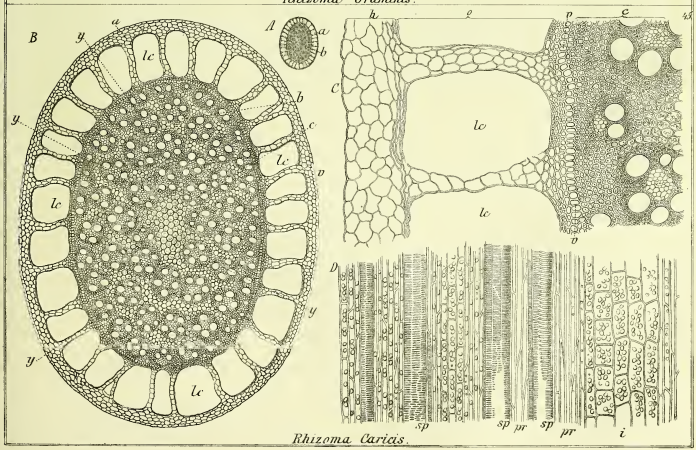
Fig. A. Querdurchschnittfläche des Wurzelstocks, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.
Fig. B. Dieselbe 65mal vergr.
Fig. C. Segment aus derselben von der Rinde bis in das Mark, 190fach vergr.

45. Rhizoma Caricis.

Fig. A. Querdurchschnittfläche des Wurzelstocks, in Wasser aufgeweicht, 3mal vergr.
Fig. B. Dieselbe 65fach vergr.
Fig. C. Ein Segment aus derselben von der Rinde bis in den zweiten Gefässbündelkreis, 190mal vergr.
Fig. D. Längsdurchschnittfläche durch zwei innere Gefässbündel und das Mark, 190fach vergr.



Rhizoma Graminis.



Rhizoma Caricis.

Tafel XIX.

46. Rhizoma Galangae, Galgantwurzel, von einer unbekannten Chinesischen Scitaminee.

Wurzelstock horizontal, meist fingerdick, stielrund, kurz- und wenig ästig, geringelt, aussen rothbraun, innen zimmtfarben, im Bruch sehr fasrig; Stengelglieder kürzer als breit.

Querschnitt: Umfang kreisrund. Rinde dick, etwa 1/3 des Durchmessers, durch eine Kernscheide vom Holz getrennt; beide mit zerstreuten Gefässbündeln und Oelzellen, ohne Luftröhren; Mark fehlend.

Der Wurzelstock ist bis 2″ lang, bis 3/4″ dick, oft knieförmig gebogen, nur mit 1—2 kurzen Aesten versehen. — Die Aussenrinde besteht aus wenigen Reihen tangential gestreckter Korkzellen. Die Mittelrinde ist sehr dick und ein schlaffes, durch zerstreute Gefässbündel unterbrochenes Parenchym, dessen polyedrische, getüpfelte Zellen von deutlichen, dreiseitigen Interzellulargängen begleitet sind. Die Mehrzahl dieser Zellen ist farblos und mit Stärkekörnern erfüllt, zwischen diesen zerstreut findet sich eine ziemlich grosse Anzahl von Zellen, die eine braunrothe, durchscheinende, weder in Wasser, noch in Alkohol, Aether oder Kalilauge lösliche Substanz (also nicht Harz) enthalten, mehr vereinzelt finden sich endlich andere mit einem zitronengelben Harzballen. Die Gefässbündel bestehen aus 3—15, zu einem Kreise oder bogenförmig zusammengestellten Spiroïden, an welche sich gegen das Zentrum des Wurzelstocks gerichtet ein schmaler Kambiumstrang schliesst, der indessen auch fehlen kann; mehre Reihen von ziemlich dickwandigen Holzzellen umgeben beide gemeinschaftlich. Die Spiroïden sind Spiral-, netzförmige Gefässe und Treppengänge. Die Stärkekörner sind keulenförmig, stielrund und haben den Kern am stumpferen Ende; sie werden dadurch sehr unregelmässig, dass sich an einer Seite neue Schichten anlegen. Die Kernscheide besteht aus einer stellenweise unterbrochenen Reihe quadratischer oder wenig tangential gestreckter, dünnwandiger, inhaltsloser Zellen, an welche sich enge Holzzellen der unmittelbar daran grenzenden Gefässbündel schliessen. Das Holz hat den Bau der Mittelrinde, doch stehen die Gefässbündel gedrängter, auch sind die Parenchymzellen etwas kleiner.

47. Rhizoma Zedoariae, Zittwerwurzel, von **Curcuma Zedoaria** *Rosc.*, Fam. Scitamineae.

Bis 1″ breite Querscheiben oder die in 2 oder 4 Theile geschnittenen Stücke des eiförmigen, geringelten Knollstocks, fast hornartig, zähe, graubräunlich, wenig fasrig.

Querschnitt: Umfang kreisrund. Rinde dünn, 1/8 des Durchmessers, durch eine Kernscheide vom Holz getrennt, beide mit zerstreuten Gefässbündeln und Oelzellen, ohne Luftröhren und Mark.

Die Knollstöcke sind 1 1/2″ lang, aussen dünn bewurzelt, mit sehr genäherten Knoten. Die Aussenrinde ist ein dicker Kork. Die Mittelrinde ist ein Parenchym aus farblosen, polyedrischen, getüpfelten Zellen, welche von Stärkescheiben strotzen; zwischen diesen zerstreut finden sich andere, welche einen gelbbraunen Harzballen enthalten. Die Gefässbündel in dieser Schicht stehen zerstreut und erscheinen, wie das bei sehr verkürzten Organen gewöhnlich ist, nicht nur von der Querdurchschnittfläche, sondern auch im Längenverlauf. Sie bestehen aus wenigen, von Holzzellen umgebenen Spiral- und netzförmigen Gefässen, die Kambialbündel sind sehr schmal oder fehlen gänzlich. Die Stärkekörner sind von denen der Galanga wesentlich verschieden, scheibenförmig, eilänglich, mit zahlreichen, zarten, meniskenförmigen Schichten und einem am spitzen Ende befindlichen Kernpunkt versehen, durch das gewöhnlich bei höherer Temperatur geschehende Trocknen mehr oder weniger unter sich zusammenhängend oder zusammengeschmolzen. Die Kernscheide besteht aus einer oder wenigen Reihen tangential gestreckter, zusammengefallener Zellen, an welche sich unmittelbar Gefässbündel schliessen. Das Holz hat den Bau und Inhalt der Mittelrinde.

48. Rhizoma Curcumae, Kurkumewurzel, von **Curcuma longa** *L.*, Fam. Scitamineae.

Geringelte, walzenrunde Wurzelstöcke und rundlich-eiförmige Knollstöcke, 1/2—3/4″ dick, aussen gelblich-graubraun, auf der Bruchfläche eben, wachsartig, orangegelb.

Querschnitt: Umfang kreisrund. Rinde ziemlich dick, 1/4 des Durchmessers, orangebraun, durch eine gelbe Kernscheide vom orangegelben Holz getrennt, beide mit zerstreuten Gefässbündeln und glänzenden Harzpünktchen versehen.

Die Knollstöcke sind bis 1 1/2″ lang, ringsherum dünn bewurzelt, geringelt und bilden die runde Kurkume; die Wurzelstöcke, lange Kurkume, sind bis 3″ lang, bis 1/2″ dick und haben längere Stengelglieder. Beide sind nach der Einsammlung gebrüht und bei erhöhter Temperatur getrocknet, so dass die Stärkescheiben zu Kleisterballen vereinigt sind. — Die Aussenrinde wird von einem dicken Kork gebildet. Die Mittelrinde ist ein Parenchym aus rundlichen oder

ovalen Zellen, welche mit einer durch das Curcumin blassgelb gefärbten, durch Jod eine violette Farbe annehmenden Kleistermasse vollständig erfüllt sind; zwischen den Parenchymzellen finden sich vereinzelt andere, die einen dunkelgelben Harzballen oder noch aetherisches Oel enthalten. Zerstreut in der Mittelrinde sind noch Gefässbündel vorhanden, welche in Anordnung, Beschaffenheit und Bau denen der Galanga aehnlich sind. Die Kernscheide besteht wie bei der Zedoaria aus wenigen, stellenweise nur einer Reihe tangential gestreckter, flacher, inhaltsloser Holzzellen, an welche sich nach innen unmittelbar sehr nahe gerückte Gefässbündel schliessen. Das Holz hat den Inhalt und Bau der Mittelrinde, nur stehen die Gefässbündel dichter. Auch nicht in der Mitte der Drogue, die beim Brühen derselben weniger der Hitze ausgesetzt war, findet man freie oder auch nur seitlich verschmolzene Stärkekörner, immer nur amorphe Kleisterballen. In den lebenden Rhizomen der Pflanze jedoch enthalten die Zellen innerhalb einer gelb gefärbten Flüssigkeit farblose Stärkescheiben von der Beschaffenheit derer der Zedoaria und des Zingiber.

Die Gefässbündel in den Stöcken der offizinellen Scitamineen unterscheiden sich durch die Anordnung ihrer Elemente von denen der übrigen offizinellen Monokotylen, indem hier die Spiroïden die Mitte des Bündels einnehmen, während sie dort entweder den Kambiumstrang oder ein Prosenchymbündel umgeben.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Holz, *b*) Rinde, *i*) stärkehaltige Parenchymzellen, *l*) Oel- oder Harzzellen, *pr*) Prosenchym, *sp*) Spiroïden, *v*) Kernscheide, *y*) Holzbündel.

46. Rhizoma Galangae.

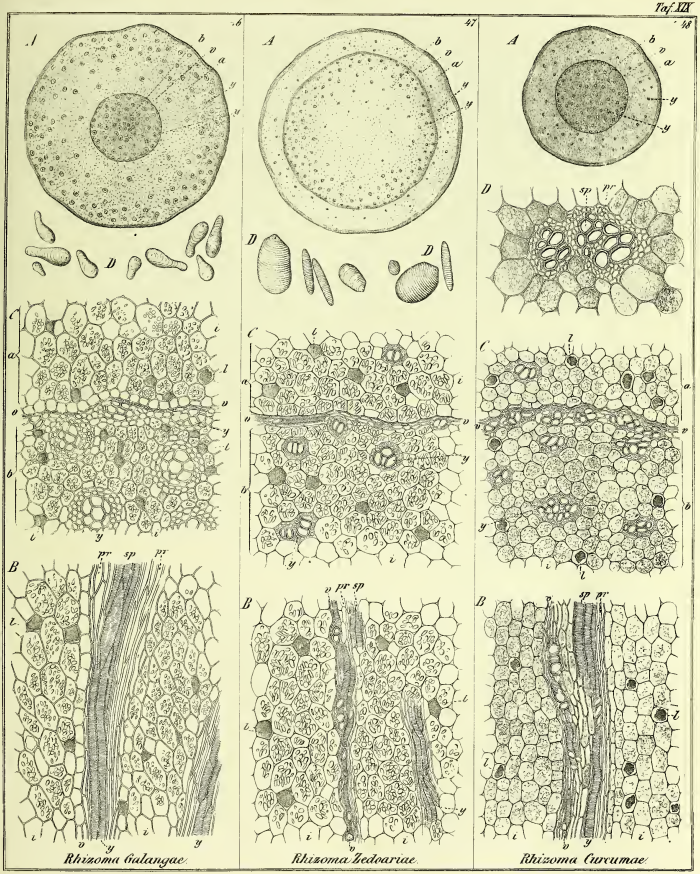
Fig A. Querdurchschnittfläche eines kleinen Exemplars, 3mal vergr.
Fig B. Segment der Längsdurchschnittfläche aus der Region der Kernscheide, 65mal vergr.
Fig. C. Segment der Querdurchschnittfläche aus der Region der Kernscheide, in gleicher Vergrösserung.
Fig. D. Stärkekörner, 300mal vergr.

47. Rhizoma Zedoariae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche eines kleinen Exemplars, 3mal vergr.
Fig. B. Segment der Längsdurchschnittfläche aus der Region der Kernscheide, 65mal vergr.
Fig. C. Segment der Querdurchschnittfläche aus der Region der Kernscheide, in gleicher Vergrösserung.
Fig. D. Stärkescheiben von der Fläche und der Kante gesehen, 300mal vergr.

48. Rhizoma Curcumae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche eines Wurzelstocks, 3mal vergr.
Fig. B. Segment der Längsdurchschnittfläche aus der Region der Kernscheide, 65mal vergr.
Flg. C. Segment der Querdurchschnittfläche aus derselben Region, in gleicher Vergrösserung.
Fig. D. Querdurchschnittfläche zweier an einander grenzender Gefässbündel, mit dem benachbarten Parenchym, 65mal vergr.



Rhizoma Galangae. Rhizoma Zedoariae. Rhizoma Curcumae.

Tafel XX.

49. Rhizoma Zingiberis, Ingber, Zingiber officinale *Rosc.*, Fam. Scitamineae.

Wurzelstock horizontal, zusammengedrückt, bis 3" lang, bis 3/4" breit, bis 1/2" dick, gegliedert, kurz- und zweizeilig-ästig, mehr oder weniger vollständig geschält, schwärzlich, blassbräunlich oder weiss, im Bruch eben, fast mehlig oder hornartig, wenig fasrig, weiss, orangeroth-punktiert oder graubräunlich.

Querschnitt: Umfang queroval. Rinde dünn, 1/8 des kürzeren Durchmessers, durch eine Kernscheide vom Holz getrennt; beide mit zerstreuten Gefässbündeln und Oelzellen, ohne Luftröhren und Mark.

Die Wachsthumverhältnisse des Wurzelstocks von Zingiber sind ganz andere als bei den Curcumaarten, weshalb auch beide eine verschiedene Form zeigen. Bei den Curcumaarten entspringen sämmtliche Blätter des Scheinstengels aus einer sehr verkürzten, vertikal stehenden, unterirdischen Achse, welche nach dem Absterben der Blätter als ein dicker, fleischiger, dichtgeringelter Knollstock zurückbleibt. Aus den Knoten derselben entwickeln sich walzenrunde, mit kurzen Blattscheiden besetzte und eine Terminalknospe tragende Wurzelstöcke, deren Knospe endlich wieder zu einem sich isolierenden Knollstock wird. Bei Zingiber, wo wahre Blätter tragende Stengel vorhanden sind, ist die unterirdische Achse ein kriechender Wurzelstock, der nur langsam hinten abstirbt, daher ziemlich lang werden kann, durch Blattscheiden geringelt ist und abwechselnd rechts und links aus den Knoten Knospen treibt. Diese Knospen entwickeln sich zu beblätterten Stengeln oder Blüthenschaften, welche beim Absterben die verdickte, aus verkürzten Stengelgliedern bestehende Achse als seitliche Aeste oder mit dem Wurzelstock in Verbindung bleibende Knollstöcke zurücklassen, so dass also bei den Curcumaarten die Wurzelstöcke aus dem Knollstock, bei Zingiber die Knollstöcke aus dem Wurzelstock entspringen.

Die Aussenrinde wird von einem dicken Kork gebildet. Die Mittelrinde ist ein von zerstreuten Gefässbündeln durchsetztes Parenchym, in welchem sich zerstreut Oelzellen mit orangegelbem aetherischem Oel oder Harz finden. Die Parenchymzellen sind polyedrisch, getüpfelt, farblos und strotzen von Stärkescheiben, die dieselbe Beschaffenheit haben, wie die des Zittwer. Die Gefässbündel bestehen aus wenigen zentralen Spiroïden, an welche sich ein unbedeutender Kambiumstrang schliesst und sind rings herum von Holzzellen umgeben. Die Spiroïden sind Spiral-, netzförmige Gefässe und Treppengänge. Die Kernscheide ist ein Ring von wenigen Reihen tangential gestreckter, sehr flacher, inhaltsloser Zellen; auf der inneren Seite schliessen sich unmittelbar an dieselbe sehr genährte kleinere Gefässbündel. Das Holz hat den Bau und Inhalt der Mittelrinde, nur stehen die Gefässbündel mehr gedrängt.

50. Rhizoma Calami, Kalmuswurzel, von **Acorus Calamus** *L.*, Familie Aroïdeae.

Wurzelstock kriechend, lang, zusammengedrückt, bis 3/4" breit, schwammig, geschält oder ungeschält, dieser aussen rothbraun oder grün, durch Blattnarben geringelt, unterseits mit Wurzelnarben, innen weisslich oder lichtgelb, von starkem Geruch.

Querschnitt: Umfang queroval. Rinde 1/2—1/4 des kürzeren Durchmessers, durch äusserst zahlreiche Luftröhren sehr porös, mit zerstreuten Gefässbündeln versehen, durch eine Kernscheide vom Holz getrennt; Holz fast 1/2 des kürzeren Durchmessers, gleichfalls porös und mit zerstreuten Gefässbündeln, die gegen die Kernscheide mehr gedrängt stehen als im Innern des Holzkerns.

Der Wurzelstock wird über fusslang, ist hier und da ästig, schlaff, frisch fleischig, bis 2" breit, fällt beim Trocknen bis auf die Hälfte zusammen, quillt jedoch in Wasser wieder bedeutend auf, ist von den abgestorbenen Blattscheiden oberseits abwechselnd nach beiden Rändern mit keilförmig verbreiterten und dunkleren, nach vorn von zurückgebliebenen Blattnerven fasrigen, unterseits aber schmaleren bogenförmigen Narben geringelt, mit 1'''—1" langen Stengelgliedern, an den Seiten durch die abgestorbenen Blüthenschafte dunkelfarbig genarbt, unterseits mit zahlreichen, kreisrunden, in der Mitte vertieften Wurzelnarben versehen, die auch bei der geschälten Drogue deutlich sind.

Die Aussenrinde besteht aus einer Reihe Epiblemazellen, welche einseitig nach aussen verdickt sind; an den Blatt- und Schaftnarben findet sich statt derselben ein mehr oder weniger dicker, brauner Kork. Die Mittelrinde ist gewöhnlich oberseits etwas dicker als unterseits und besteht aus einem Parenchym, welches in der nächsten Nähe des Epiblema dicht, dann aber von Luftröhren und zerstreuten Gefässbündeln unterbrochen ist; Oelzellen finden sich in grosser Menge zerstreut in dem Parenchym. Das Parenchym besteht aus rundlich-polyedrischen, farblosen, schwach getüpfelten, von sehr kleinen, ovalen oder eiförmigen Stärkekörnern strotzenden Zellen. Die Oelzellen sind etwas grösser als die Parenchymzellen, mit blassgelblichem aetherischem Oele oder bei älteren Stöcken mit braungelbem Harze erfüllt; sie finden sich gewöhnlich auf dem Kreuzungspunkte von 3–4 die Luftröhren begrenzenden Scheidewänden, kommen aber auch an anderen Stellen vor. Die Luftröhren finden sich in der Nähe des Epiblema vereinzelt, durch breitere Parenchymlagen von einander gesondert und sehr eng, so dass sie etwa nur den Umfang einer Zelle haben, gegen die Kernscheide aber werden sie bald weiter, äusserst zahlreich und sind von den ringsherum benachbarten nur durch eine einzige

Zellenreihe getrennt. Sie sind in derselben Region nicht immer von gleichem Durchmesser, aber die weitesten finden sich in der mittleren Region zwischen dem Epiblema und der Kernscheide; nach beiden Richtungen hin werden sie enger, doch bleiben sie auch an der Kernscheide von den benachbarten nur durch eine Zellenreihe getrennt. Obgleich die Luftröhren auch gegen das Epiblema immer verlängert und wirklich röhrenförmig sind, so erscheinen sie doch, wenn der Längsschnitt nicht vollkommen in deren Richtung, sondern mehr schräge geführt ist, verkürzt als Luftlücken und desto mehr, je mehr die Schnittfläche von der vertikalen Richtung abweicht, aber sie sind in der That röhrenförmig. Die Gefässbündel stehen in dieser Schicht sehr zerstreut und sind nur durch eine Reihe peripherischer Stärke führender Parenchymzellen von den ringsherum stehenden Luftröhren getrennt. Die äussersten dem Epiblema genäherten sind kleiner als die inneren, finden sich noch in dem dichteren Gewebe der Mittelrinde oder sind doch nur von sehr engen Luftröhren umgeben und bestehen ausschliesslich aus blassgelblichen verlängerten, bastähnlichen Holzzellen. Zuweilen sind diese im Umfange von einer Reihe Zellen umgeben, deren jede einen Krystall enthält. Bei den nach innen darauf folgenden etwas dickeren ist schon ein zentraler Kambiumstrang vorhanden, die übrigen Gefässbündel dieser Rindenschicht enthalten ausserdem stets einige Spiroïden, die auf der nach innen gerichteten Seite des Kambiumstranges stehen. Nicht weit von der Kernscheide entfernt sieht man grössere, im Querschnitt ovale Gefässbündel, deren grösster Durchmesser radiale Richtung hat, diese enthalten in der Mitte Spiroïden. Die Kernscheide besteht aus mehren, stellenweise aber nur einer Reihe kaum etwas tangential gestreckter Zellen, an welche sich auf der inneren Seite unmittelbar ein Kreis sehr genäherter Gefässbündel schliesst. Das Holz ist der Hauptsache nach aus demselben von zahlreichen Luftröhren durchzogenen und mit zahlreichen Oelzellen versehenen, stärkehaltigen Parenchym wie die mittlere Region der Mittelrinde gebildet und enthält ebenso zerstreute, aber dickere Gefässbündel. Diese stehen gegen die Kernscheide gedrängt, im Inneren lockerer, weichen aber im Bau ab, indem um den zentralen Kambiumstrang ein Kreis von Spiroïden vorhanden ist, der aussen von wenigen Holzzellen umgeben wird. Die Spiroïden sind Spiral-, netzförmige Gefässe und Treppengänge.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *h*) Aussenrinde, *i*) stärkekörnerhaltendes Parenchym, *l*) Oelzellen, *o*) Mittelrinde, *sp*) Spiroïden, *ta*) Luftröhren, *v*) Kernscheide, *y*) Holzbündel.

49. Rhizoma Zingiberis.

Fig. A. Querdurchschnittfläche des Wurzelstocks, 3mal vergr.

Fig. B. Längsdurchschnittfläche eines Wurzelstockastes, in natürlicher Grösse.

Fig. C. Segment der Querdurchschnittfläche aus der Region der Kernscheide, 65-fach vergr.

Fig. D. Segment aus der Längsdurchschnittfläche derselben Region, in derselben Vergrösserung.

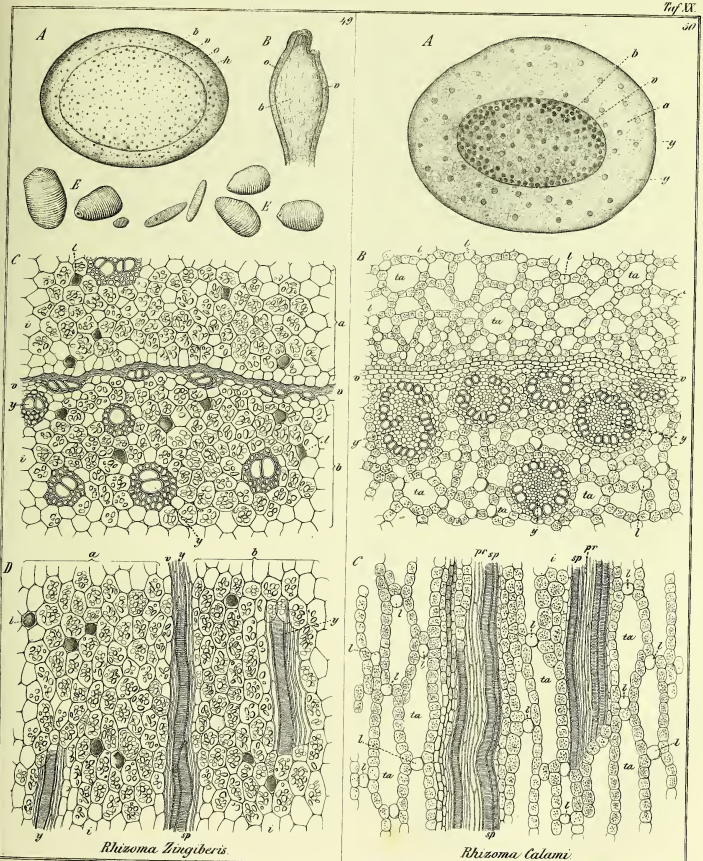
Fig. E. Stärkescheiben von der Fläche und von der Kante gesehen, 300-fach vergr.

50. Rhizoma Calami.

Fig. A. Querdurchschnittfläche eines ungeschälten, in Wasser aufgeweichten Wurzelstocks, 3mal vergr.

Fig. B. Segment der Querdurchschnittfläche aus der Region der Kernscheide 65-fach vergr.

Fig. C. Segment der Längsdurchschnittfläche aus derselben Region bei gleicher Vergrösserung gesehen.


A
B
C
D
Rhizoma Zingiberis
Rhizoma Calami

Tafel XXI.

51. Rhizoma Iridis, Veilchenwurzel, von Iris Florentina *L.*, und Iris pallida *Lam.*, Fam. Irideae.

Wurzelstock horizontal, verlängert, gegliedert, flach, im Handel geschält, weiss oder gelblichweiss, bis 1½″ breit, fest, schwer, oberseits undeutlich geringelt, unterseits mit Wurzelnarben versehen, von Veilchengeruch. Bruchfläche eben, mehlig oder fast hornartig, mit feinen, glänzenden Krystallflitterchen; Aeste kreiselförmig, weniger zusammengedrückt oder fast rund.

Querschnitt: Umfang querlänglich, der Aeste meist queroval. Rinde 1/6–1/11 des kürzeren Durchmessers, fast ohne Gefässbündel; Kernscheide oberseits undeutlicher als unterseits; Holz mit zerstreuten Gefässbündeln, die nur gegen die Kernscheide mehr genähert sind.

Der Wurzelstock von Iris Florentina *L.* ist frisch fleischig, bis ½′ lang, etwa ½″ breit, hin und her gebogen, einfach oder wenig ästig, an den Jahrestrieben eingeschnürt, 4–6gliedrig, dicht geringelt, unterseits bewurzelt, aussen blassbraun, innen weiss. Der frische Wurzelstock von Iris Germanica *L.* ist breiter, an den Jahrestrieben tiefer eingeschnürt, stirbt hinten früher ab, so dass nur 2–3 Glieder zu gleicher Zeit lebend und gesund zugegen sind. Derselbe von Iris pallida *Lam.* ist noch grösser und stärker, dauert länger aus und kommt daher in stärkeren Exemplaren in den Handel. Er ist typisch dichotom verästelt, aber durch die Verkümmerung ein oder des anderen Triebes gewöhnlich hinten scheinbar einfach, aber gegliedert, vorn jedoch unter dem Scheitel des vorjährigen, fast rhombischen, oberseits gewölbten, unterseits vertieften Jahrestriebes mit zwei fast gegenständigen, mehr oder weniger kreiselförmigen, bei der käuflichen Drogue am Ende durch die ausgeschnittene Knospe beim Trocknen napfförmig vertieften Stockästen versehen, die jedoch auch vereinzelt in der Drogue vorkommen. Der Wurzelstock dieser Art fällt kräftiger aus und wird als Livorneser denen der übrigen Arten, der sogenannten Veroneser Veilchenwurzel, vorgezogen. Diese verschiedenen Wurzelstöcke haben sämmtlich im frischen Zustande einen unangenehmen Geruch, der erst beim Trocknen veilchenartig wird.

Die Aussenrinde, bei der käuflichen Drogue durch Schälen entfernt, besteht aus einem ziemlich dicken Kork, dessen äussere Zellenreihen eine braune Farbe zeigen, während die inneren farblos sind. Die Mittelrinde ist ein Parenchym aus farblosen, getüpfelten, im Querschnitt etwas tangential —, im Längsschnitt wenig in die Länge gestreckten, von Stärkekörnern strotzenden Zellen, zwischen welchen sehr vereinzelt einzelne 4seitig prismatische Krystalle liegen, die bis 4 Zellen Länge erreichen. Die Stärkekörner sind sehr klein, länglich oder eilänglich, zuweilen sehr unregelmässig, geschichtet, an einem Ende häufig nach dem Abfallen eines Theilkörnchens abgestutzt, an dem anderen mit dem Kernpunkt versehen, der nicht selten zu einer Quer- oder Kreuzspalte aufgerissen ist; die Schichten sind sehr zart. Gefässbündel finden sich nur wenige in der Rinde, die zu den Nebenwurzeln dringenden sind sehr derb. Die Kernscheide erscheint nur auf der unteren Seite des Wurzelstocks ausgebildet und besteht hier aus tangential gestreckten Zellen, an welche sich innen unmittelbar Gefässbündel schliessen; oberseits ist sie unterbrochen und nur durch häufig stellenweise horizontal verlaufende Gefässbündel vertreten. Das Holz besteht aus einem dichten Parenchym, in welchem die zerstreuten Gefässbündel spärlich und nur gegen die Kernscheide der unteren Fläche etwas häufiger stehen. Die Parenchymzellen sind mehr rundlich-polyedrisch, haben aber im Uebrigen dieselbe Beschaffenheit und denselben Inhalt wie die Rindenzellen; auch sind die langen Krystalle vorhanden. Die Gefässbündel enthalten im Zentrum einen Strang aus sehr dünnwandigen Holzzellen, dieser ist aussen von netzförmigen Gefässen und Treppengängen umgeben.

Völlig verschieden in Bau, Farbe, Inhalt und geruchlos, so wie frei von Stärkemehl ist der Wurzelstock von Iris Pseudacorus *L.* Dieser ist getrocknet bis ¾″ dick, zusammengedrückt, aussen braun, höckrig, mit weisen Fasern, und auch oberseits häufig mit Wurzelnarben besetzt. Auf dem Querschnitt erscheint er braunroth, porös, mit sehr dünner Rinde, einer weissen Kernscheide und zahlreichen, zerstreuten, weissen Gefässbündeln versehen. Unter dem Mikroskop zeigen sich die Poren der Rinde und des Holzkerns als lufterfüllte Lücken. Die Aussenrinde ist ein aus 2 Reihen blassgelber, ziemlich dickwandiger Zellen bestehendes Epiblema oder an den Narben ein schlaffer Kork. Die Mittelrinde ist ein schlaffes, von Luftlücken durchsetztes, von sehr wenigen, dünnen Holzbündeln unterbrochenes Parenchym, dessen Zellen rothbraun gefärbt sind; die Holzbündel enthalten keine Spiroïden. Die Kernscheide wird aus einer Reihe blassgelber, stark nach innen verholzter, im Querschnitt etwas radial gestreckter, fast quadratischer oder etwas tangential gestreckter Zellen gebildet. Das Holz ist ein schlaffes, mit Luftlücken durchsetztes und durch zerstreute Gefässbündel unterbrochenes Parenchym, welches aus farblosen und zwischen diesen in reichlicher Menge zerstreut aus anderen mit einer braunrothen Flüssigkeit erfüllten Zellen zusammengesetzt ist. Auch hier finden sich die langen schwalbenschwanzförmigen Prismen, aber sehr vereinzelt. Die Gefässbündel sind von denen der offizinellen Drogue nicht wesentlich verschieden, doch enthalten sie echte Spiralgefässe. Stärkemehl ist nicht vorhanden.

52. Rhizoma Veratri, Weisse Nieswurz, von **Veratrum album** *L.*, Fam. Colchicaceae.

Wurzelstock vertikal, umgekehrt kegelförmig, einfach, 2- oder mehrköpfig, 3/4–5/4″ dick, 1–4 1/2″ lang, oben durch Scheiden- und Stengelreste geschopft, aussen schwarzbraun, ringsherum von den abgeschnittenen Wurzeln dicht genarbt, innen weisslich, ziemlich hart.

Querschnitt: Umfang kreisrund; Rinde 1/7 des Durchmessers, durch eine dunklere Kernscheide vom Holz getrennt; beide, weniger die Rinde, mit zerstreuten punktförmigen oder strichförmigen und geschlängelten Gefässbündeln versehen, bald hornartig, bald mehr markig und lückig.

Der Wurzelstock, richtiger der Knollstock, ist nicht allein häufig 2–3-köpfig, sondern kommt auch dichotom- oder trichotom-ästig vor, am unteren Ende ist er abgestorben, am oberen von zahlreichen, sich umfassenden, jedoch kurz abgeschnittenen Blattscheiden und den Stengelresten geschopft, aussen mit gewöhnlich sehr nahe gerückten Wirteln der Wurzelnarben versehen, zwischen denen sich häufig noch zahlreiche, sehr zarte und genäherte Ringnarben der verwesten Blattscheiden erkennen lassen. — Die Aussenrinde ist ein Epiblema aus mehren Reihen kleiner, braunschwarzer Korkzellen, an den Wurzeln unterbrochen. Die Mittelrinde wird von einem durch wenige Gefässbündel unterbrochenen Parenchym gebildet, dessen Zellen durch etwas fettes Oel zusammengehaltene, sehr kleine Stärkekörner oder eine Kleistermasse enthalten, zwischen diesen finden sich sehr zerstreut Krystallzellen, die mit einem Bündel nadelförmiger Prismen von oxalsaurem Kalk erfüllt sind. Die Kernscheide besteht aus einer, zuweilen stellenweise mehren Reihen einseitig nach innen verdickter, dort mit Porenkanälen versehener, auf dem Querschnitt tangential —, auf dem Längsschnitt etwas in die Länge gestreckter Steinzellen. Das Holz ist ein der Mittelrinde ähnliches Parenchym, mit zahlreichen, vertikal wie horizontal und mannigfaltig gebogen verlaufenden Gefässbündeln, so dass man sowohl auf der Längs- wie Querschnittfläche der Drogue zugleich Querdurchschnitte der Gefässbündel, wie auch kurze Strecken derselben im Längenverlauf erblicken kann. Die Gefässbündel enthalten einen zentralen Kambiumstrang, der von einem Kreise kurzgegliederter, wurmförmig gebogener Netzgefässe und Treppengänge umgeben ist, nur bei den äusseren Bündeln nehmen die Gefässe den nach innen gekehrten, der Kambialstrang den nach aussen gewendeten Theil desselben ein.

Erklärung der Abbildungen.

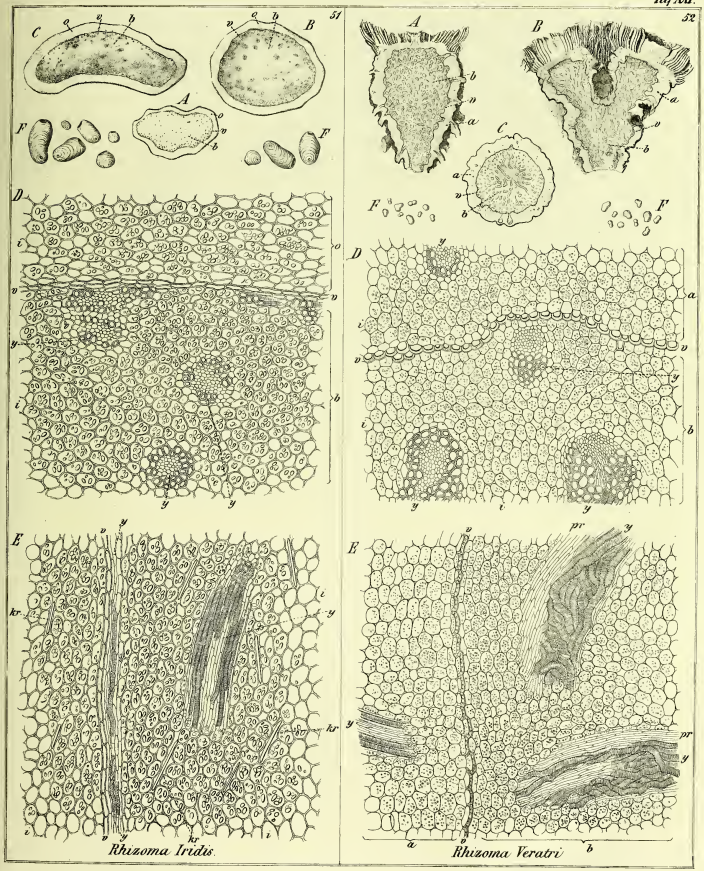
Bedeutung der Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *i*) stärkehaltiges Parenchym, *kr*) Krystalle, *o*) Mittelrinde, *v*) Kernscheide, *y*) Gefässbündel.

51. Rhizoma Iridis.

Fig. A. Querdurchschnittfläche des hintern Theils der käuflichen Drogue, in natürl. Grösse.
Fig. C. Querdurchschnittfläche des vorjährigen Jahrestriebes von demselben Exemplar, in natürl. Grösse.
Fig. B. Querdurchschnittfläche des diesjährigen Stockastes von demselben Exemplar, in natürl. Grösse.
Fig. D. Segment einer Querscheibe aus der Region der Kernscheide, 65-fach vergr.
Fig. E. Segment einer Längsscheibe aus derselben Region, bei gleicher Vergrösserung.
Fig, F. Stärkekörner, 300-fach vergr.

52. Rhizoma Veratri.

Fig. A, Längsdurchschnittfläche eines trocknen einköpfigen Wurzelstocks, in natürl. Grösse.
Fig. B. Dieselbe eines zweiköpfigen Wurzelstocks, in natürl. Gr.
Fig. C. Querdurchschnittfläche des Wurzelstocks, natürl. Gr.
Fig. D. Segment einer Querscheibe aus der Region der Kernscheide, 65-fach vergr.
Fig. E. Segment einer Längsscheibe aus derselben Region bei gleicher Vergrösserung.
Fig. E. Stärkekörner, 300-fach vergr.



Rhizoma Iridis.

Rhizoma Veratri

Tafel XXII.

C. Unbewurzelte Wurzelstöcke der Dikotylen.

53. Rhizoma Imperatoriae, Meisterwurzel, von **Imperatoria Ostruthium** *L.*, Fam. Umbelliferae.

Wurzelstock verlängert, nach oben verbreitert, flach, dort bis 1″ breit, höckrig-geringelt, graubraun, hartfleischig, innen blasszitronengelb.

Querschnitt: Rinde der abgeplatteten Köpfe $^1/_3$–$^1/_{12}$ des kürzeren Durchmessers; Holz etwas dünner als die Rinde, strahlig; Mark gross, lückig, wie die Rinde mit grossen Balsambehältern versehen.

Der weit umherwuchernde Wurzelstock ist unten ziemlich walzenrund, bis $^1/_2$′ lang, $2^1/_2$—4‴ dick, längsstreifig, mit bis 1″ langen Stengelgliedern, an den Knoten bewurzelt, verbreitert sich aber nach oben und ist dort $^1/_2$—1″ breit, dicht höckrig-geringelt, zumal unterseits mit Wurzelnarben besetzt und zeigt auf dem Längsschnitt zahlreiche Querlücken, die den verkürzten Stengelgliedern entsprechen. Aus diesem verbreiterten Theil treten nach verschiedenen Richtungen horizontale Ausläufer hervor und zwar aus den unteren Knoten verlängerte, aus den oberen verkürzte, oft auf dieselbe Weise verästelte, die sich ebenfalls nach vorn verbreitern.

Die Aussenrinde ist Korkgewebe. Die Mittelrinde ist ein stärkehaltiges Parenchym, in welchem sich gegen die Innenrinde zu einem Kreise geordnete Balsambehälter finden, die wenigstens 4mal weiter sind als die Gefässporen des Holzes; sie sind von kreisförmig geordneten platteren Zellen umgeben. Die Innenrinde ist ungefähr so breit wie Aussen- und Mittelrinde und besteht aus abwechselnden breiten Mark- und Baststrahlen. Letztere zeigen auf dem Querschnitt je 4 abwechselnde Schichten von ziemlich verkürzten, dünnwandigen, weiteren, stärkehaltigen Parenchymzellen und engeren, etwas dickwandigen, inhaltsleeren, ein wenig verlängerten Bastzellen, an deren Grenze sich Balsambehälter befinden, die ungefähr die Weite der Gefässporen haben, mit Ausnahme der äussersten, die fast so weit sind wie die der Mittelrinde und häufig paarweise neben einander stehen. Ein schmaler Kambiumstreifen trennt die Baststrahlen von den Holzbündeln. Das Holz wird aus abwechselnden ziemlich breiten Markstrahlen und Holzbündeln gebildet. Diese sind nicht selten durch secundäre Markstrahlen getheilt und enthalten nahe dem Mark und dem Kambium durch Holzparenchym getrennte Spiroïden und vor der innersten Spiroïdengruppe einen derben, aus ziemlich dickwandigen, getüpfelten Holzzellen gebildeten Strang, zuweilen vor diesem nach aussen noch einen zweiten kleineren. Die Spiroïden sind netzförmige Gefässe und Treppengänge. Das Mark ist ein stärkehaltiges, von Querlücken durchsetztes Parenchym, in welchem sich gegen das Holz weisse Balsambehälter finden.

54. Rhizoma Asari, Haselwurz, von **Asarum Europaeum** *L.*, Fam. Aristolochiaceae.

Wurzelstock ausläuferartig, unregelmässig 4kantig, gegliedert, mit etwa zolllangen Stengelgliedern, ästig, zumal unterseits auch an den Stengelgliedern bewurzelt, aussen graubraun, stärkehaltig, von starkem Kampfergeruch.

Querschnitt: Rinde dicker als das Holz, $^1/_4$—$^1/_6$ des kürzeren Durchmessers, durch einen Kambiumring vom Holz getrennt; Gefässbündel durch breite Markstrahlen gesondert, Mark gross.

Der Wurzelstock ist dichotom verästelt, im Handel meist zerbrochen, häufig noch an den unbewurzelten Endgliedern mit den beiden gegenständigen, gestielten, nierenförmigen Blättern und der zwischen denselben stehenden Frucht versehen. — Die Aussenrinde besteht aus 4—5 Reihen ziemlich inhaltsloser Epiblemazellen, deren äusserste nur auf der nach aussen gekehrten Seite bräunlich gefärbt, übrigens farblos sind. Die Mittelrinde ist ein von Stärkekörnern strotzendes Parenchym, in dem sich zerstreut rundliche, farblose Oelzellen finden, die etwas grösser sind als die benachbarten Stärkezellen. Die Stärkekörner sind zu 2—4 vereinigt und zu zusammenhängenden, die Zelle ausfüllenden Massen vereinigt, wenn die Drogue in der Wärme getrocknet war. Flach bogenförmig nach aussen begrenzte, aus sehr zusammengefallenen Zellen bestehende Kambiumbündel, die gegen die Mittelrinde in bastzellenlose Bastbündel übergehen und so die äusserst dünne, beim Trocknen eine dunkle Linie bildende Innenrinde vorstellen, trennen die Rinde vom Holz. Das Holz ist aus dreiseitig-prismatischen Holzbündeln und breiten, kurzen Markstrahlen zusammengesetzt. Die blassgelblichen unechten Spiroïden (netzförmige Gefässe und Treppengänge) der Holzbündel sind durch vereinzelte, dünnwandige, enge Holzzellen gesondert. Das Mark hat den Bau der Mittelrinde.

55. Rhizoma Gratiolae, Gottesgnadenkrautwurzel, von **Gratiola officinalis** *L.*, Fam. Scrophularineae.

Wurzelstock ausläuferartig, 1–$1^1/_2$‴ dick, stielrund, schmutzigweiss oder blasslila, geringelt, mit 1—2‴ langen Stengelgliedern, unterseits zart bewurzelt, ohne Harzbehälter und ohne Stärkemehl.

Querschnitt: Umfang rundlich; Rinde $^1/_4$ des Durchmessers, durch weite Luftröhren porös; Holz fast 4mal

dünner als die Rinde, dicht, ohne deutliche Markstrahlen; Markröhre 1/3 des Durchmessers, jedoch durch Absterben des Zellgewebes hohl.

Der Wurzelstock wird ziemlich lang; die Wurzeln fehlen an der Drogue. Die Rinde erscheint auf dem Querschnitt weiss, das Holz gelblich, fast ohne Gefässporen. — Die Aussenrinde wird von einer Reihe Epiblemazellen gebildet. Die Mittelrinde ist von 3—4 Reihen Luftröhren unterbrochen, von denen die der 3ten Reihe am weitesten, sämmtliche aber nur durch einreihige Scheidewände unter sich getrennt sind. Eine einzelne, seltner doppelte Reihe von Parenchymzellen schliesst sich unmittelbar an die Zellen der Aussenrinde und von hier aus findet dann die Vereinzelung derselben zur Umgrenzung der Luftröhren Statt. Diese sind nur durch eine Reihe etwas in die Länge gestreckter, rechteckiger, im Querschnitt ziemlich quadratischer Zellen von einander getrennt, die der innersten Reihe bedeutend enger als die übrigen. Die nach innen gerichteten Wandungen dieser innersten Luftröhren vereinigen sich zu einer Zellenreihe, welche sich an die innerste Zellenreihe der Mittelrinde unmittelbar anschliesst. Die Innenrinde ist sehr dünn und besteht aus einem Kreise kleiner, gelblicher Bastbündel, die durch ein kleinzelliges Parenchym unter sich getrennt sind; die Bastzellen sind ziemlich dickwandig, enthalten aber dennoch ein deutliches Lumen. Der Kambiumring, der die Innenrinde vom Holz trennt, ist sehr schmal. Das Holz ist ein dichter, schmaler Ring aus Gefässbündeln, die nur undeutlich durch einreihige Markstrahlen getrennt sind. Die Gefässbündel enthalten gegen das Mark einige unechte Spiroïden, gegen das Kambium getüpfelte Holzzellen; die Markstrahlenzellen sind sehr eng und wie die Holzzellen ziemlich dickwandig. Das Mark ist grossentheils geschwunden, so dass nur im Umfange sich einige Zellenreihen erhalten haben.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *d*) Epiblema, *h*) Aussenrinde, *i*) Parenchym, *o*) Mittelrinde, *p*) Balsamgänge, *pr*) Prosenchym, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *ta*) Luftröhren, *v*) Innenrinde, *x*) Holzstrahlen, *y*) Holzbündel.

53. Rhizoma Imperatoriae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche des oberen verbreiterten Theils eines Wurzelstocks, 3mal vergr.

Fig. B. Segment aus derselben von der Rinde bis in das Mark, 65fach vergr.

Fig. C. Längdurchschnittfläche durch einen Theil eines Balsamganges mit dem umgebenden Zellengewebe, 130fach vergr.

54. Rhizoma Asari.

Fig. A. Querdurchschnittfläche des in Wasser aufgeweichten Wurzelstocks, in natürlicher Grösse.

Fig. B. Dieselbe 16fach vergr.

Fig. C. Segment aus derselben von der Aussenrinde bis in das Mark, 65fach vergr.

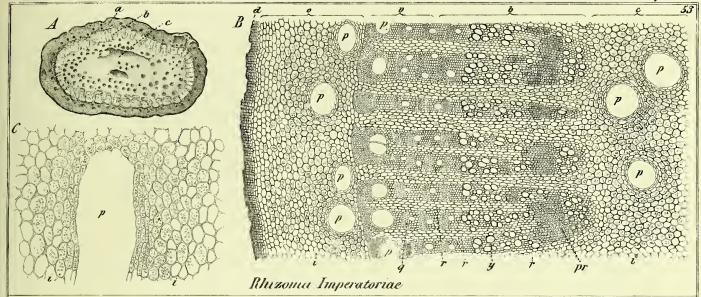
55. Rhizoma Gratiolae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche eines in Wasser aufgeweichten Wurzelstocks, natürliche Grösse.

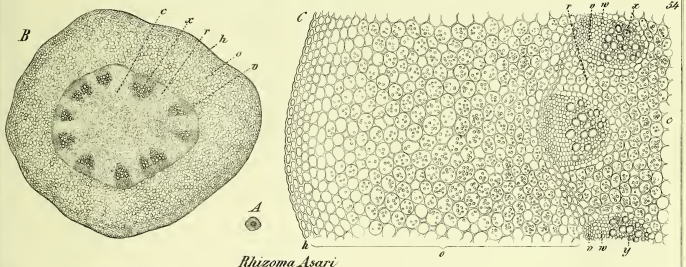
Fig. B. Dieselbe 15fach vergr.

Fig. C. Ein Segment aus derselben von der Aussenrinde bis in das Mark, 60fach vergr.

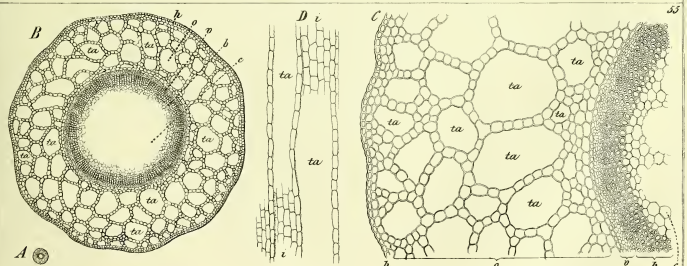
Fig. D. Eine Längsscheibe durch zwei Luftröhren, theilweise mit der Breitenansicht der Scheidewände, 60fach vergr.



Rhizoma Imperatoriae



Rhizoma Asari



Rhizoma Gratiolae

Tafel XXIII.

IV. Knollen.

56. **Tubera Jalapae**, Jalapaknollen, von **Ipomoea Purga** *Hayne*, Fam. Convolvulaceae.

Kuglig, birnförmig oder länglich, von verschiedener Grösse, schwer, frisch sehr fleischig, getrocknet mehr oder weniger hornartig, aussen dunkelbraun, matt, gefurcht, innen lehmfarbig.

Querschnitt: Umfang rundlich oder stumpf vierkantig; Rinde sehr dünn, durch einen dunklen Harzring vom Holz gesondert; Holz mit zahlreichen, konzentrischen, breiteren und schmaleren, dunkelbraunen Zonen, welche die Harzzellen und die Gefässgruppen enthalten.

Die Jalapaknollen werden von dem unterirdischen Hauptstamm und den Nebenstämmen der Pflanze gebildet. Der Hauptstamm ist meist kugelrund oder umgekehrt eirund, läuft am Grunde plötzlich in mehre, im Verhältniss dünne, ästige Wurzeln aus, oben ist er vielstenglig, mit krautartigen Stengeln versehen, die an den unteren, noch unterirdischen Knoten neue birnförmige, bedeutend kleinere Knollen bilden; oft entwickelt er weit fortkriechende, $\frac{1}{2}$' lange und längere, der ganzen Länge nach oder stellenweise knollig verdickte, meist stumpf 4kantige Ausläufer, die gleichfalls Stengel und Wurzeln treiben. Frisch ist die Knolle innen weiss und ergiesst bei der Verwundung einen klebrigen, weissen Milchsaft.

Die Aussenrinde besteht aus mehren Reihen zusammengefallener, tangential gestreckter, brauner Korkzellen. Die Mittelrinde ist ein tangential gestrecktes Parenchym, dessen äussere Zellen fast stärkefrei und gleichfalls sehr zusammengefallen sind, sich aber gegen die Innenrinde erweitern und mit farblosen, aber von einer spärlichen, bräunlichen Materie umgebenen Stärkekörnern oder einem bräunlichen Kleisterballen (wenn die Knolle bei höherer Temperatur getrocknet war) erfüllt sind; zwischen den Zellen, zumal den äusseren, liegen zahlreiche, kleinere, oft in Reihen neben einander, die je eine morgensternförmige Krystalldruse von oxalsaurem Kalk umschliessen, und durch die ganze Schicht zerstreut grosse Harzzellen, die bis 6mal grösser sind als die umgebenden Parenchymzellen und einen bei stärkerer Vergrösserung farblosen, durch eingeschlossene Zellenflüssigkeit trübe und wolkig erscheinenden Harzballen enthalten, der frei in der Zelle liegt, leicht aus derselben herausfällt, sich völlig und schnell in verdünnter Aetzlauge und Alkohol löst, in Aether unauflöslich ist, von verdünnter Jodlösung zuerst orangegelb, später zitronengelb gefärbt wird. Die Innenrinde wird aus einem von Stärkekörnern oder Kleisterballen erfüllten Parenchym gebildet, dessen Zellen gegen das Holz auf dem Querschnitt rundlich-polyedrisch werden. Weit reichlicher als in der Mittelrinde stehen hier gegen das Kambium in genäherten radialen Reihen die rundlichen Harzzellen, welche wie dort die Parenchymzellen an Grösse bedeutend übertreffen. Krystallzellen sind spärlicher vorhanden; deutliche Markstrahlen und Bastbündel fehlen. Das Kambium ist eine dünne Schicht aus zusammengefallenen, stärkefreien, mit bräunlichem Inhalt erfüllten Zellen. Das Holz besteht überwiegend aus einem bräunlichen, stärke- oder kleisterreichen Parenchym, welches je nach dem Alter der Knolle von mehr oder weniger zahlreichen, konzentrischen, breiteren ringförmig geschlossenen, zierlich bogenförmig geschweiften und zwischen diesen von schmaleren ungeschlossenen und unregelmässig auftretenden, aus bei auffallendem Licht dunkelbraunen Harzzellen zusammengesetzten Zonen durchzogen ist. Bei älteren Knollen ist der Verlauf der Zonen gegen das Zentrum nicht mehr so regelmässig, wohl aber bei den fleischigen Ausläufen. Auf dem Längsschnitt verlaufen die dickeren Zonen mehr oder weniger bogenförmig von der Spitze zur Basis der Knolle, die schmaleren jedoch auch hier unregelmässig, so dass sie sich nicht zusammenhängend von dem einen zum anderen Ende erstrecken; nicht selten kommen auch zwischen den Zonen vereinzelte Harzzellen vor. Die breiteren Zonen bestehen zu äusserst aus einer stärkefreien Zellschicht, an und in welcher sich die schmalen, meist einreihigen, nach dem Zentrum strahlig, aber sehr unterbrochenen, auch seitlich durch breite Parenchymlagen getrennten Spiroïdengruppen befinden, darauf folgt nach innen die Harzzellenzone, die von 3–6, jedoch von Stärkezellen unterbrochenen, auch auf dem Längsschnitt ziemlich regelmässigen Reihen gebildet wird. Der Zwischenraum bis zur nächsten breiten Zone wird durch ein stärke- oder kleisterhaltiges Parenchym ausgefüllt, in welchem die schmaleren Harzzonen und die vereinzelten Harzzellen vorkommen. Die schmaleren Zonen enthalten weder ein stärkefreies Zellgewebe, noch Spiroïden und nur wenige Reihen von Harzzellen; Krystallzellen finden sich vereinzelt in sämmtlichen Schichten, nicht immer enthalten sie morgensternförmige Drusen, zuweilen auch einzelne Krystalle. Das Stärkemehl nimmt bei älteren Knollen gegen die Mitte an Menge ab; die Körner sind entweder einfach, gezont, mit dem Kernpunkt an einem Ende oder Zwillinge und Drillinge. Die Spiroïden sind kurzgegliederte, getüpfelte Gefässe, die gewöhnlich eine bräunliche Wandung haben.

Die äusserlich den echten sehr ähnlichen, aber kleineren, innen weisslichen und mehligen, mit spärlichen Harzzonen versehenen Knollen gehören einer anderen Art, vielleicht der Ipomoea Orizabensis an, da sie nicht nur im anatomischen Bau verschieden sind, sondern auch ein Harz enthalten, welches leicht und vollständig in Aether löslich ist. Ueber andere Beimengungen vergl. den Artikel in der Waarenkunde.

57. Tubera Salep. Salepknollen, von verschiedenen Arten aus der Gruppe der Ophrydeen, Fam. Orchideae.

Rundlich, eiförmig oder eiänglich, meist etwas platt, weisslich oder bräunlich, hornartig, durchscheinend, oben mit einer Narbe, $^1/_8$–$1^1/_2$'' lang, $^1/_8$–$^2/_4$'' breit.

Querschnitt hornartig, glänzend, gleichförmig; Querbruch uneben, unter der Lupe fein netzgrubig.

Bei den Ophrydeen stehen zur Blüthezeit 2 Knollen beisammen: eine ältere grössere, bereits welke, die den blühenden Stengel trägt und neben ihr aus dem Winkel der untersten oder zweituntersten, noch unterirdischen Blattscheide entweder sitzend oder durch einen kürzeren oder längeren Stiel getrennt, die neue kleinere, feste, schleimig-fleischige, welche im nächsten Jahr zum Blühen gelangt; die stielrunden, fleischigen Nebenwurzeln treten aus der unterirdischen Basis des Stengels oberhalb der Knolle hervor. Die Knollen selbst sind gewöhnlich ungestielt und kugelrund, eiförmig oder eiänglich, bei einigen Arten ziemlich flach und zwei- oder mehrspaltig (handförmig). Bei Orchis militaris *Hudson*, welche von unseren einheimischen Orchisarten neben O. purpurea *Huds.* die grössten Knollen hat und hier zur Darstellung gewählt ist, zeigt sich bald nach dem Verblühen die junge Knolle eiförmig, schon fast halb so gross, als die mehr eiängliche Mutterknolle und hängt mit dieser durch einen niedergebogenen, innen hohlen, etwa $^1/_3$ kürzeren Stiel mit der Mutterpflanze zusammen. Auf dem Längsdurchschnitt durch den unteren Theil der verblühten Pflanze erkennt man zunächst auf dem Scheitel der bereits ausgesogenen vorjährigen Knolle (γ) die durch dichteres Gewebe und nach verschiedenen Richtungen verlaufenden Gefässbündeln kenntlichen unteren, unentwickelten Stengelglieder der Pflanze, aus welchen nach oben die mehr verlängerten und hier noch nicht hohlen oberen Stengelglieder, seitlich die Nebenwurzeln (rd) und aus dem Winkel einer Scheide (α) der die diesjährige Knolle tragende Stiel hervorgehen. Auf dem Scheitel der jungen Knolle steht die Knospe eingeschlossen von ihrem äussersten bedeutend ausgewachsenen scheidenartigen Blatt (Bβ), welches mit dem Stiel verwachsen ist und so die Höhlung bildet, in deren Grunde die Knospe verborgen liegt. Auf der Scheitelfläche lässt die ältere Knolle deutlicher als die junge die Gefässbündel erkennen, die auf dem Querschnitt zerstreut, auf dem Längsschnitt als Längsstreifen erscheinen.

Die neue Knolle besteht aussen aus einem dünnwandigen, inhaltsleeren, bräunlichen Epiblema, aus welchem verschieden lange, mannigfaltig gekrümmte, gegliederte Wurzelhaare entspringen. Die Rinde wird von wenigen Reihen stärkefreier, aber sehr häufig Bündel nadelförmiger Krystallprismen enthaltender Parenchymzellen, zwischen welchen grössere Schleimzellen liegen, gebildet. Die Kernscheide fehlt. Das Holz ist sehr fleischig und ein stärkehaltiges, durch äusserst zahlreiche grosse Schleimzellen, vereinzelte Krystallzellen und zerstreute Gefässbündel unterbrochenes Parenchym. Die Schleimzellen sind gewöhnlich nur durch eine Reihe 2—4mal kleinerer Parenchymzellen von einander getrennt, selten grenzen sie unmittelbar an einander. Die sehr kleinen, rundlichen oder eiförmigen Stärkekörner liegen gewöhnlich in der Mitte der Zelle zusammengeballt. Die Gefässbündel enthalten in einem sehr dünnwandigen, schmalen Prosenchym spiral- und netzförmige Gefässe. Die käufliche Drogue enthält wegen der Zubereitung statt freier Stärkekörner in jeder Zelle einen Kleisterballen. In der Mutterknolle ist die Stärke durch den Lebensprozess grösstentheils verzehrt und findet man statt derselben in den Zellen eine spärliche, wolkig erscheinende Materie.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: α) Wurzelscheiden, β) Knollenstiel, γ) Mutterknolle, δ) Tochterknolle, *i*) stärkehaltiges Parenchym, *l*) Harzzellen, *m*) Schleimzellen, *n*) Krystallzellen, *rd*) Nebenwurzeln, *y*) Gefässbündel, *z*) Grenze der Scheinringe (falsche Jahresringe).

56. Tubera Jalapae.

Fig. A. Querschnittfläche einer ausgewachsenen Knolle, in natürl. Grösse.

Fig. B. Querschnittfläche eines fleischigen Ausläufers, in natürl. Grösse.

Fig. C. Segment aus Fig. A durch zwei Scheinringe, 65-fach vergrössert.

Fig, D. Segment aus einer Längsscheibe, 65-fach vergrössert.

Fig. E. Stärkekörner, 300-fach vergrössert.

57. Tubera Salep.

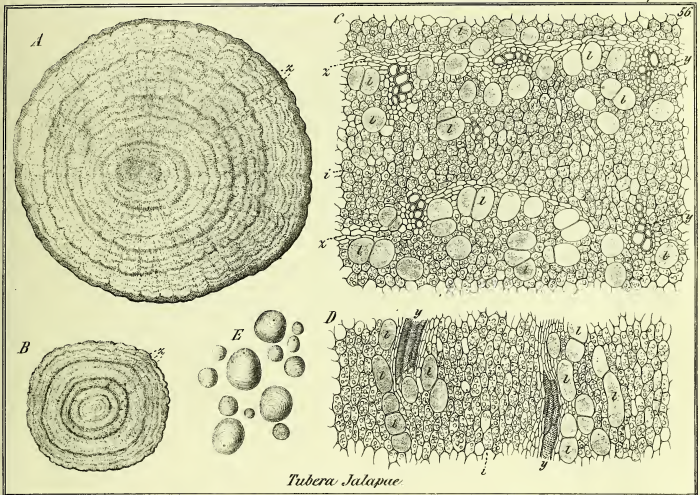
Fig. A. Stengelbasis mit Wurzeln, Mutter- und Tochterknollen von Orchis militaris *Hudson*, in natürl. Grösse.

Fig. B. Längsdurchschnittfläche desselben Objects.

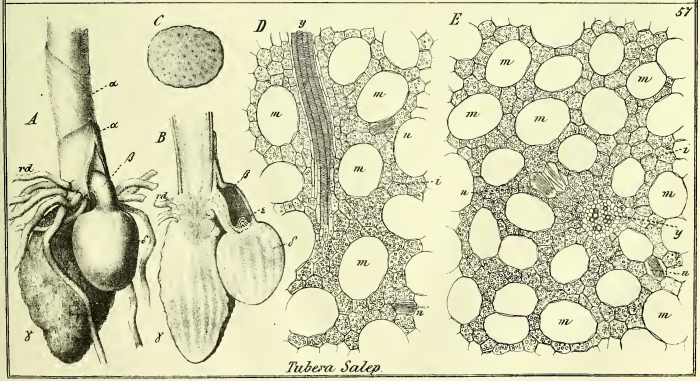
Fig. C. Querscheibe der Mutterknolle, in natürl. Grösse.

Fig. D. Segment aus einer Längsscheibe der Tochterknolle, 190-fach vergrössert.

Fig. E. Segment aus einer Querscheibe der Tochterknolle, 190-fach vergrössert.



Tubera Jalapae



Tubera Salep

Tafel XXIV.

58. Tubera Aconiti, Sturmhutknollen, von **Aconitum Napellus** *L.*, Fam. Ranunculaceae.

Knollen rübenförmig, bis 4" lang und 1" dick, meist noch paarweise zusammenhängend, aussen dunkelbraun, wenig bewurzelt; die ältere mit dem Stengelrest versehen, leicht, innen lückig oder hohl, bräunlich oder braun, die jüngere mit einer Knospe gekrönt, schwer, innen dicht, weisslich, reich an Stärkemehl.

Querschnitt der jüngeren Knolle: Umfang oval oder rundlich; Rinde dick, von dem grossen sternförmig begrenzten Mark durch eine dunklere, schmale, in 5—8 deltaförmige Strahlen hervorgezogene Kambiumlinie getrennt, welche an der inneren Grenze unmittelbar vor jeder Ecke wie vor jedem Winkel von einem kleinen Gefassbündel begleitet ist.

Aehnlich wie bei den Ophrydeen stehen auch hier 2 Knollen verschiedener Alterstufen neben einander, eine ältere ausgesogene, die oben durch einige sehr verkürzte und verbreiterte Stengelglieder in den häufig noch als Rest vorhandenen Stengel übergeht, zuweilen auch an der Spitze getheilt vorkommt und eine jüngere dichte, von einer kurzen, dicken Knospe gekrönte. Aehnlich wie dort entwickelt sich die jüngere an einem kurzen Querast, der aus dem Scheitel der älteren seinen Ursprung nimmt. Aber es liegt, abgesehen von dem abweichenden anatomischen Bau, der äusseren Beschaffenheit und Gestalt, der Bewurzelung noch ein Unterschied darin, dass hier sich die Terminalknospe frei entwickelt, während sie dort, zuerst innerhalb des Astes eingeschlossen, erst später hervorbricht. Die Terminalknospe besteht aus mehren Blattanlagen, welche von etwa 4 blattlosen kurzen Scheiden eingeschlossen sind, von diesen sind die 1—2 äussersten trockenhäutig, braun und steril, die beiden inneren etwas fleischig, weiss und unterstützen jede eine kleine Knospe, deren unterste zur nächst neuen Knolle wird. Die einzelne ausgewachsene Knolle ist schief umgekehrt ei- oder kegelförmig und dadurch ungleichseitig, dass sie sich gegen ihren Anheftungspunkt bedeutend mehr verdickt als an der entgegengesetzten Seite; frisch ist sie fleischig, innen weiss, färbt sich aber auf der Schnittfläche an der Luft bald blass röthlich violett. Die sternförmige Kambiumlinie verliert gegen das spitze Ende allmälig die hervortretenden Strahlen und wird endlich unregelmässig rundlich. Im dickeren Theil der Knolle ist sie sternförmig 5strahlig, entwickelt aber nicht selten in den Winkeln, jedoch nicht in allen, neue Strahlen, so dass sie dann 7—8strahlig vorkommt. Beim Trocknen wird die Knolle hart und der dunklere Stern verzieht sich mehr oder weniger, nimmt indessen beim Aufweichen in Wasser ziemlich die frühere Gestalt wieder an.

Die Aussenrinde besteht aus wenigen Reihen dünnwandiger, brauner Korkzellen. Die Mittelrinde ist ein Parenchym aus tangential gestreckten, farblosen, getüpfelten, mit Stärkekörnern, oder, wenn die Knolle in der Wärme getrocknet war, mit einem Kleisterballen erfüllten Zellen. Die Innenrinde ist weit dicker als jene und enthält in einem dem vorigen in Inhalt und Beschaffenheit ähnlichen, jedoch aus mehr rundlich polyedrischen, auch deutlicher reihenweise geordneten Zellen gebildeten Parenchym sehr weitläufige und von einander entfernt stehende radiale Reihen kleiner, rundlicher Bastbündel, deren Zellen sehr dünnwandig sind und gegen die Mitte jedes Bündels enger werden. Der Kambiumring ist aus etwa 8 Reihen tangential gestreckter, stärkefreier, vor einander stehender Zellen zusammengesetzt. Das Holz besteht aus sehr vereinzelten, vor den Ecken und Buchten des Kambium stehenden Holzbündeln, die etwa nur 3mal dicker sind, als jenes. Sie sind 3seitig-prismatisch und aus 2—3 radialen einfachen oder Doppelreihen von Treppengängen und Tüpfelgefässen zusammengesetzt, welche in einem Winkel gegen das Mark zusammentreffen, und unter sich durch stärkehaltiges Parenchym getrennt sind. Das Mark ist ein weites, stärkereiches Parenchym, dessen Zellen gegen den Umfang radial gestreckt und geordnet sind. Die Stärkekörner sind klein und zu 2—4 zusammengesetzt.

Die Knollen von Acon. variegatum *L.*, Cammarum *Jacq.* sind bedeutend kleiner, im Verhältniss dicker, etwa $^3/_4$" lang, $^1/_2$" dick, haben eine ähnliche Stellung. Die Strahlen des Kambiumringes sind weniger hervorgezogen, häufig ab- oder ausgestutzt. Die Knollen von A. Stoerckeanum *Rchb.* weichen von beiden bedeutend ab, sie sind mehr gestreckt und weit dünner, treiben auch mehre Tochterknollen, von denen die am meisten entwickelten durch die Mutterknolle getrennt, einander gegenüberstehen und nicht selten 2spaltig sind, ausserdem bilden sich aber auch mehre der untersten Stengelknospen zu Knollen aus, die indessen meist kleiner bleiben. Auf dem Querschnitt erscheint der Kambiumring nicht strahlig, sondern rundlich-kantig und zwar meist 5kantig. Noch mehr verschieden erscheinen die Knollen von Ac. Anthora *L.*, theils durch die bedeutend geringere Dicke, theils durch das enge Mark, das halb so dick ist wie die Rinde, dagegen bei den übrigen die Dicke der Rinde erreicht oder dicker ist. Auf dem Querschnitt erscheint der Kambiumring linienförmig-strahlig, mit abwechselnd sehr verkürzten Strahlen.

V. Zwiebeln.

59. **Bulbi Colchici**, Zeitloszwiebeln, von **Colchicum autumnale** *L.*, Fam. Colchicaceae.

Knollzwiebel eiförmig, 1–2″ lang, 1–1½″ dick, auf der einen Seite ziemlich flach und zum Herbst mit einer Längsrinne versehen, auf der anderen gewölbt, von einer braunen, häutigen Schale umgeben; frisch fleischig, trocken weiss, hart, mehlig. Im Handel meist in Scheiben.

Querschnitt: Umfang (der Herbstzwiebel) nierenförmig, Fläche mehlig, mit zerstreuten Gefässbündeln, ohne Kernscheide.

Die Herbstzwiebel entwickelt in der Basis der Rinne unter der Zwiebelschale den neuen Trieb. Dieser besteht aus einer kurzen mehrgliedrigen, kegelförmigen Achse, aus welcher der Länge nach 3—4 Blattanlagen, und aus der Spitze eine oder wenige Blüthen entspringen. Bis zum folgenden Frühjahr ist die alte Knollzwiebel ausgesogen und abgestorben; das unterste Stengelglied der obenerwähnten kegelförmigen Achse wächst zu einer neuen Knollzwiebel aus, welche von der aus dem untersten Knoten der Achse entspringenden, zuerst farblosen, später braunen Blattscheide eingehüllt ist; die übrigen Stengelglieder der Achse verlängern sich bedeutend, wachsen zu einem krautartigen Stengel aus, der oben die nun gleichfalls ausgewachsenen Blätter und an der Spitze die in der Anzahl den Blüthen entsprechenden Fruchtkapseln trägt. Diese Frühjahrszwiebel ist daher im Querschnitt kreisrund, sie entwickelt erst im Sommer seitlich eine Knospe und erhält dann durch das weitere Auswachsen derselben die seitliche Rinne, oben aber zeigt sie eine vertiefte Narbe von dem bereits abgestorbenen Fruchtstengel.

Die Zwiebel, mit Ausnahme der trockenhäutigen Schale, besteht aus einem von Stärkemehl strotzenden Parenchym, dessen farblose polyedrische Zellen auf dem Längs- und Querschnitt ziemlich gleiche Grösse haben. Zerstreut, aber in reichlicher Anzahl finden sich in demselben die Gefässbündel, die aus einem Strange von Spiralgefässen und einem vor demselben stehenden Strange von dünnwandigen engen Holzzellen bestehen. Die Stärkekörner sind zu Gruppen von 2—4 Einzelkörnern zusammengesetzt, deren jedes eine zentrale Kreuz- oder Sternspalte zeigt; die seitlichen Strahlen derselben laufen bis gegen den Vereinigungsrand der benachbarten Körner aus.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *i*) stärkehaltiges Parenchym, *o*) Innenrinde, *v*) Parenchym der Gefässbündel, *w*) Kambium, *y*) Holzbündel, *ß*) Knollentragender Ast, *γ*) vorjährige Knolle, *δ*) diesjährige Knolle, *ε*) Terminalknospe.

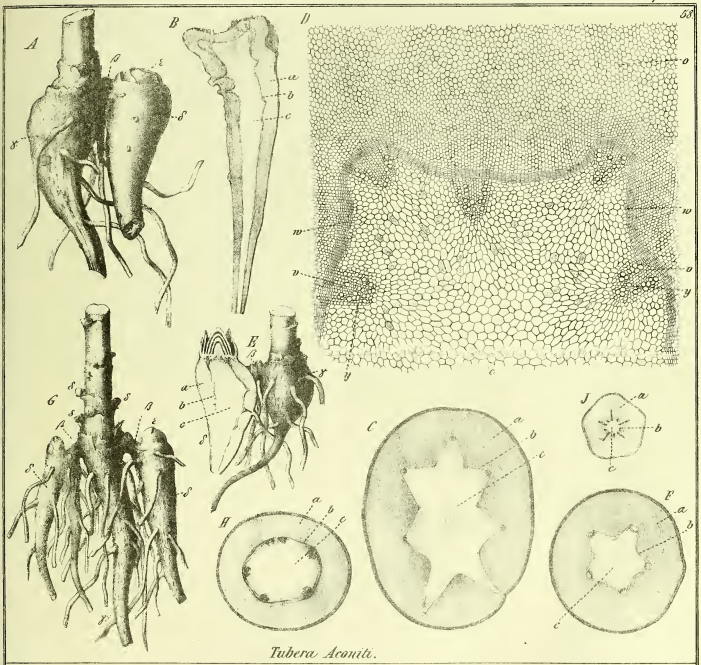
58. Tubera Aconiti.

Fig. A. Die beiden zusammenhängenden Knollen von **Aconitum Napellus** *L.*, in natürl. Grösse.
Fig. B. Längsdurchschnittfläche der Tochterknolle, in nat. Gr.
Fig. C. Querdurchschnittfläche der Tochterknolle derselben Art in Wasser aufgeweicht, 3-fach vergr.
Fig. D. Ein Segment aus derselben durch die Innenrinde bis in die Mitte des Marks, in Aetzlauge aufgeweicht, daher ohne Stärke, 15mal vergrössert.
Fig. E. Die beiden zusammenhängenden Knollen von **Aconitum variegatum** *L.*, **A. Cammarum** *Jacq.*; die Tochterknolle von der Längsdurchschnittfläche, in nat. Gr.
Fig. F. Querdurchschnittfläche der Tochterknolle der ebengenannten Art, in Wasser aufgeweicht, 3-fach vergrössert.
Fig. G. Die Mutterknolle mit 2 Tochterknollen, deren links gelegene 2spaltig getheilt ist, von **Aconitum Stoerckeanum** *Rchb.*, in nat. Gr.
Fig. H. Querdurchschnittfläche einer Tochterknolle d. ebengenannt. Art, in Wasser aufgeweicht, 3-fach vergrössert.
Fig. J. Querdurchschnittfläche der Knolle von **Aconitum Anthora** *L.*, in Wasser aufgeweicht, 3fach vergrössert.

59. Bulbi Colchici.

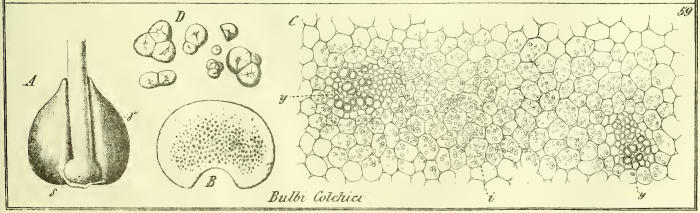
Fig. A. Die Herbstzwiebel von ihrer Schale befreit, um die in der Längsfurche befindliche, am Grunde bereits etwas verdickte, oben Blüthen tragende Knospe zu zeigen, in natürl. Gr.
Fig. B. Querdurchschnittfläche der trocknen Zwiebel, mit den zerstreuten Gefässbündeln, in natürlicher Grösse.
Fig. C. Segment aus derselben mit 2 Gefässbündeln, 65mal vergr.
Fig. D. Zusammengesetzte Stärkekörner 300-fach vergr.

58



Tubera Aconiti.

59



Bulbi Colchici

Tafel XXV.

VI. Stengel und Hölzer.

A. Holz mit wahren Jahresringen versehen.

60. Stipites Dulcamarae, Bittersüssstengel, von **Solanum Dulcamara** *L.*, Fam. Solanaceae.

Stengel und Aeste von verschiedener Länge, bis 4‴ dick, hin und her gebogen, kantig, mit wechselnden Knoten, aussen bräunlich grün, innen grün oder grünlich, zuletzt gelblich; Mark ausgehöhlt; Geschmack der Rinde bitter; des Holzes süss.

Querschnitt: Rinde 1/9 des Durchmessers, mit einem weitläufigen Kreise vereinzelter Bastzellen, innen strahlig, durch einen Kambiumring vom Holze getrennt; Holz von einreihigen Markstrahlen durchschnitten, je nach dem Alter mit Jahresringen versehen; diese mit einem durch zahlreiche Gefässe sehr porösen Frühjahrholz und einem etwa 7mal dünneren, dichten, gefässfreien Herbstholz; Mark grossentheils geschwunden.

Diese Drogue kommt jetzt nur grob geschnitten in den Handel und ist daher sorgfältig auf Verfälschungen durchzusehen.

Das Bittersüss ist ein 2—3′ hoher, auch wohl höherer Strauch, mit niederliegendem oder aufsteigendem Stamm und aufsteigenden oder in Gebüschen sich aufrichtenden, klimmenden, zum Theil windenden, ruthenförmigen Aesten. Diese sind mit einem bräunlichen oder grünlichbräunlichen Kork bedeckt, dessen äusserste abgestorbene Schicht in Form dünner, fast farbloser, unter der Lupe deutlich zelliger Häutchen sich abschülfert. Sehr häufig treten aus demselben Korkwarzen hervor, die gedrängter oder entfernter stehen, zuweilen ganz fehlen. — Auf der Querschnittfläche eines noch grünen Astes erkennt man unter der Lupe zunächst einen braunen Kork, dann die dunkelgrüne Mittelrinde, die blassgrünliche, dünne Innenrinde, ein eben so gefärbtes Holz, zuletzt nach innen ein dunkelgrünes, innen geschwundenes Mark, dessen innerste, aus abgestorbenen Zellen bestehende Auskleidung eine weisse Farbe hat. Beim Trocknen zerklüftet die Mittelrinde und hängt theils mit dem Kork theils mit der Innenrinde zusammen.

Der Kork besteht bei jüngeren Aesten aus etwa 6 Reihen schlaffer, dünnwandiger, ziemlich weiter, blassbräunlicher Zellen, nimmt aber, obgleich er aussen verwittert, im Alter an Dicke zu, so dass ein 3jähriger Ast etwa 3mal so viel Reihen enthält.

Die Mittelrinde lässt etwa 8 Reihen auf dem Querschnitt querovaler, auf dem Längsschnitt nach aussen weniger, nach innen mehr in die Länge gestreckter, farbloser Parenchymzellen erkennen, die sehr kleine, von Chlorophyll umgebene Stärkekörnchen enthalten.

Die Innenrinde oder der Bast ist durch einen weitläufigen Kreis von einzelnen oder gepaarten Bastzellen von der Mittelrinde getrennt, im übrigen Theil ohne Bastzellen, bei jungen Aesten dünner als die Mittelrinde, später bedeutend dicker, von meist einreihigen Markstrahlen durchschnitten. Die Bastzellen sind sehr lang, dickwandig, mit engem Lumen, deutlich geschichtet und mit Porenkanälen versehen. Die Markstrahlenzellen sind fast kubisch und haben den Inhalt der Mittelrindezellen. Die Baststrahlen bestehen aus einem Parenchym, dessen Zellen nach aussen schlaffer und in Form und Inhalt den innersten Zellen der Mittelrinde gleich sind, nach innen aber enger und mehr und mehr in die Länge gestreckt werden, so dass die innersten fast röhrenartig erscheinen; sie strotzen von einem äusserst feinkörnigen Stärkemehl.

Das Kambium ist eine Schicht aus engen, vertikal gestreckten Zellen, ohne festen Inhalt.

Das Holz zeigt bei älteren Aesten deutliche Jahresringe, die nach aussen durch derbe Prosenchymschichten begrenzt sind, in ihrem Verlauf zwischen den Holzzellen zahlreiche Spiroïden enthalten und wie die Innenrinde von meist einreihigen, Chlorophyll und Stärkemehl enthaltenden Markstrahlen durchschnitten werden. Das Prosenchym besteht aus engen, verlängerten, getüpfelten Holzzellen, welche in den derberen Lagen an der Grenze der Jahresringe ausserdem noch eine innere spiralige oder netzförmige Ablagerungsschicht haben. Die Spiroïden sind gegen das Mark wenige echte Spiralgefässe, im übrigen Theil kurzgegliederte, meist sehr weite, siebförmig getüpfelte und engere, netzförmige Gefässe.

Das Mark hat den Bau und Inhalt des äusseren Theils der Mittelrinde.

Die Wurzel hat eine dicke, schmutzig weisse, von grösseren Stärkekörnern strotzende Rinde, ein ziemlich dünnes, strahliges Holz, kein Mark.

Die Zweige von Lonicera Periclymenum L., welche als Verwechselung der offiz. Drogue vorkommen, sind fast stielrund, glatt, mit gegenständigen Knoten versehen, aussen blassbraun, innen grünlich, gleichfalls hohl. Im anatomischen Bau weichen sie besonders durch die eigenthümlichen auffallenden Bastzellen wesentlich ab. Die vorjährigen Zweige, und diese kommen besonders in Betracht, zeigen im Frühjahr zu äusserst eine Reihe einseitig nach aussen verdickter Epidermalzellen, welche die Mittelrinde des vorigen Jahres als eine dünne, aus sehr zusammengefallenen Zellen bestehende Lage umgiebt. Hierauf folgt der vorjährige ununterbrochene Bastzellenring, der aus 2—3 Reihen weiter, ungleicher, unregelmässig prismatischer, mit einem sehr grossen Lumen versehener Bastzellen besteht. Diese äusseren bereits abgestorbenen Schichten trennt ein unterbrochener Ring von Korkzellen als Ringelborke von dem inneren lebenden Theil der Rinde, der aus Clorophyll enthaltenden Parenchymzellen besteht. Häufig in Längsreihen geordnet kommen zwischen diesen andere kleinere, farblose Zellen

vor, deren jede eine morgensternförmige Druse von oxalsaurem Kalk enthält. Ein Kambiumring trennt die Rinde vom Holz. Dies ist von schmalen einreihigen Markstrahlen durchschnitten, deren dickwandige Zellen kaum von den benachbarten Holzzellen zu unterscheiden sind. Die Holzstrahlen bestehen aus dickwandigen Holzzellen und getüpfelten Gefässen, welche nicht breiter sind als jene, aber 2—3 mal dicker. Das noch zurückgebliebene Mark enthält dickwandige Zellen mit kleinen Stärkekörnern.

61. Lignum Juniperi, Wachholderholz, von **Juniperus communis** *L.*, Fam. Coniferae — Cupressineae.

Stamm- und Wurzelstücke bis 1½" dick; Rinde sehr dünn, biegsam, aussen dunkelbraun; Holz dicht, ziemlich weich, röthlichweiss, gegen die Mitte dunkler, leicht spaltbar.

Querschnitt: Rinde ¹/₂₀ des Durchmessers und dünner, innen strahlig und tangential gestreift, mit Harzgängen; Holz mit ungleichen Jahresringen und einreihigen Markstrahlen, ohne Gefässporen und ohne Harzgänge; Schichten des Herbstholzes vielfach dünner als die des Frühjahrholzes.

Die Rinde der käuflichen Drogue ist ausschliesslich Bast, gewöhnlich noch von einer Schicht der Ringelborke umgeben. Diese Ringelborke ist vielfach dünner als der Bast, enthält die Elemente desselben, ist aussen von wenigen Reihen brauner Peridermzellen bedeckt und durch eben solche Schicht von dem lebenden Bast getrennt. Dieser ist durch einreihige Markstrahlen durchschnitten und besteht auf dem Querschnitt aus rechteckigen, tangentialgestreckten Zellen von ziemlich gleicher Grösse, welche regelmässige, radiale und tangentiale Reihen bilden, in derselben tangentialen Reihe von gleicher, in derselben radialen Reihe von verschiedener Beschaffenheit und Bastzellen, Saftröhren oder Parenchymzellen sind. Die Bastzellen sind verdickt und bestehen aus einer Membran, welche durch Jod zitronengelb gefärbt und einem weicheren, nur mit einem sehr engen Lumen versehenen, farblosen Kern, der durch Jod nicht gefärbt wird. Sie stehen in einfacher Reihe neben einander und sind nur an den Markstrahlen durch diese getrennt. Solcher konzentrischen Bastzellenreihen sind bei einem ³/₄" dicken Stamm etwa 28 vorhanden, die unter sich immer durch 3 tangentiale Reihen dünnwandiger Röhren und Zellen getrennt sind. Von diesen 3 Reihen zeigen sich auf dem Längsdurchschnitt die beiden äusseren als lange, farblose, 4-seitig-prismatische Röhren, die einen feinkörnigen Inhalt haben, die mittlere als eine Längsreihe von Parenchymzellen, die eine braunrothe Masse enthalten.

Das Holz lässt auf dem Querdurchschnitt zahlreiche, schmale Markstrahlen und deutliche Jahresringe von verschiedener Dicke erkennen. Jeder Jahresring ist an der äusseren Grenze dichter und dunkler (Herbstholz). Die Holzstrahlen enthalten gar keine Spiroïden, sondern bestehen ausschliesslich aus 4-seitig-prismatischen, an den Enden schräg zugespitzten Holzzellen, von denen die des Frühjahrholzes auf dem Querschnitt quadratisch, die des Herbstholzes tangential-rechteckig erscheinen. Diese Holzzellen stehen auf dem Querschnitt in regelmässigen radialen Reihen; die tangentiale Aneinanderreihung ist nicht so regelmässig, wie im Bast, doch lässt sich auch in dieser Richtung eine gerade oder schräge Anordnung auffinden. Die Wände dieser Zellen sind der Länge nach auf allen 4 Seiten dicht spiralförmig gestreift, die beiden dem Mark und der Rinde zugewendeten Seiten weiter nicht ausgezeichnet, dagegen die beiden anderen, welche den Markstrahlen zugekehrt sind, mit einer Längsreihe von Tüpfeln versehen, deren jeder von einem kreisrunden, die Breite der Seite einnehmenden Hofe umgeben ist. Die Tüpfel sind bald mehr bald weniger genähert und bald kreisrund, häufig schräg-oval, bald in einem helleren, schräg kreuzförmigen Felde innerhalb des Hofes kreisrund. Diese mit einem Hofe umgebenen Tüpfel entstehen dadurch, dass sich zwischen den primären Zellenwänden zweier benachbarter Holzzellen ein linsenförmiger, später mit Luft erfüllter Raum (Tüpfelraum) befindet, auf den der Porenkanal oder die elliptische Spalte jeder der beiden Zellen verläuft; der Tüpfelraum stellt den Hof des Tüpfels dar, welcher letzterer von dem Porenkanal oder der Spalte gebildet wird. Die Markstrahlenzellen sind gleichförmig radial gestreckt, mit schräg-ovalen Tüpfelchen versehen, und bilden ein mauerförmiges Gewebe von 4—5 übereinander stehenden Zellenreihen, gleichfalls ohne Hargänge.

Was das Astholz anderer im anatomischen Bau ähnlicher Coniferen anbelangt, so unterscheidet sich das der Eibe, Taxus baccata *L.*, leicht durch die weitläufig gewundene Spiralfaser, welche als tertiäre Membran die getüpfelte Holzzelle auskleidet. Das Astholz der Tanne, Abies alba *Mill.*, ist minder dicht, gleichfalls ohne Hargänge; seine Holzzellen haben keine deutliche spirale Streifung und runde Tüpfel; die Markstrahlen bestehen aus 6—12 übereinander stehenden Zellenreihen, deren Zellen sämmtlich mit kleinen runden, nicht umzonten Tüpfeln versehen sind. Das Holz der Lärche, Fichte und Kiefer ist mit Harzgängen versehen. Erstere, nämlich das der Lärche, Larix decidua *Mill.*, und der Fichte, Picea excelsa *Lk.*, unterscheiden sich ausserdem von dem der Tanne durch das spiralig-gestreifte Herbstholz. Das Holz der Kiefer, Pinus silvestris *L.*, ist besonders noch durch die eigenthümlichen Markstrahlen ausgezeichnet, deren 4—8 mittlere Reihen auf dem radialen Längsschnitt, grosse, querovale Tüpfel von der Breite der Holzzellen zeigen, während die oberen und unteren 1—2 Reihen mit Hoftüpfeln versehen sind, die weit kleiner sind als die der Holzzellen, und nach innen gezackte Wände haben.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a)* Rinde, *b)* Holz, *c)* Mark, *e)* Aussenrinde, in Nr. 60 Kork, in Nr. 61 Ringelborke, *o)* Mittelrinde, *pr)* Prosenchym, *q)* Baststrahlen, *r)* Markstrahlen, *s)* Bastzellen, *sp)* Spiroïden, *v)* Innenrinde oder Bast, *w)* Kambium, *x)* Holzstrahlen, *z)* Jahresringe, *ζ)* Frühjahrsholz, *η)* Herbstholz.

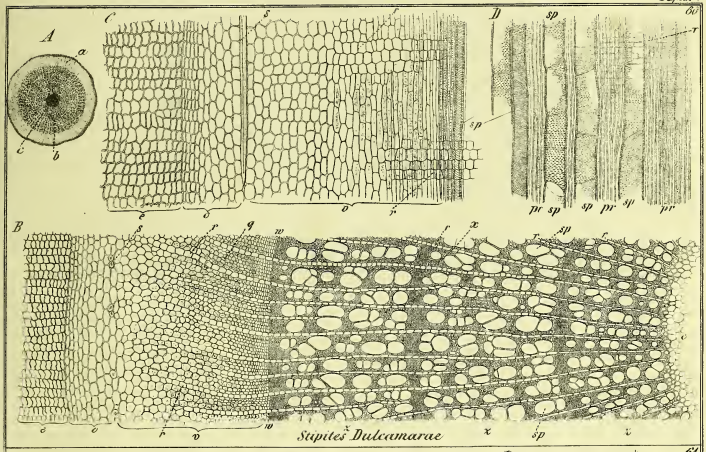
60. Stipites Dulcamarae.

Die Präparate sind mit schwacher Aetzlauge behandelt, daher ist das Stärkemehl in den Zellen der Mittelrinde nicht dargestellt.

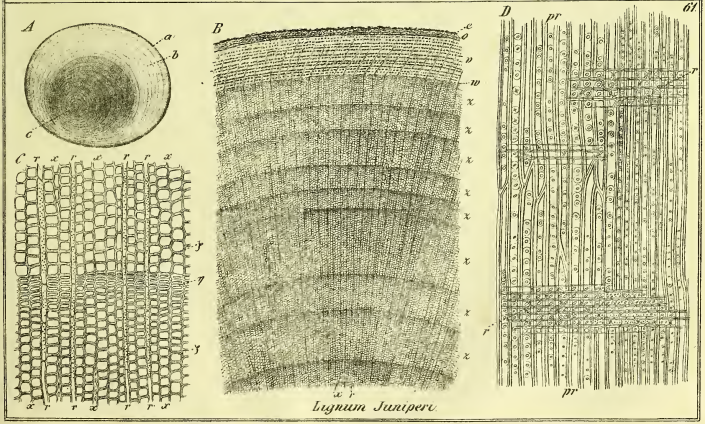
Fig. A. Querschnittfläche eines 3jährigen Astes, 3mal vergr.
Fig. B. Segment aus derselben vom Kork bis zum Mark, 65mal vergr.
Fig. C. Segment aus der Längsdurchschnittfläche desselben vom Kork bis in das Holz, 100mal vergr.
Fig. D. Segment aus dem radialen Längsschnitt des Holzes, 100mal vergr.

61. Lignum Juniperi.

Fig. A. Querschnittfläche eines Astes in nat. Gr.
Fig. B. Segment aus derselben von der Rinde bis in das Holz, 15mal vergr.: *e—o)* Ringelborke.
Fig. C. Segment derselben aus der Scheidegrenze zweier Jahresringe, 190mal vergr.
Fig. D. Segment aus dem radialen Längsschnitt des Holzes, 190mal vergrössert.



Stipites Dulcamarae



Lignum Juniperi

Tafel XXVI.

B. Holz mit Scheinringen (falschen Jahresringen).

1. Holz ohne Farbstoff.

62. Lignum Quassiae Surinamense, Surinamisches Bitterholz, von **Quassia amara** *L.*, Fam. Simarubaceae.

Holz in stielrunden, meist zolldicken Knüppeln, mit einer gelblich weissen, 1/4''' dicken, gewöhnlich lose anhängenden Rinde bedeckt, leicht, weisslich, von sehr bitterem Geschmack.

Querschnitt: Scheinringe durch äusserst feine, linienförmige, ziemlich konzentrische, hellere, 1–2 reihige, dem unbewaffneten Auge undeutliche Holzparenchymzonen gesondert, die nicht stärker sind als die sehr genäherten linienförmigen, gleichfalls helleren Markstrahlen; Gefässbündel blassbräunlich, aus ziemlich dickwandigem Prosenchym; Gefässporen einzeln oder zu 2-3en, zumal an der Grenze der Scheinringe, gewöhnlich schmaler als die Gefässbündel; Mark sehr dünn, braun.

Die Rinde ist auf dem Querschnitt durch einen gelben Streifen (Steinzellenring) halbiert, ohne radiale Streifung. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man als Aussenrinde einen Kork aus tangential gestreckten, noch mit einem deutlichen Lumen versehenen Zellen. Die Mittelrinde ist ein schlaffes Parenchym, welches zumal in der mittleren Region vereinzelte zitronengelbe Steinzellengruppen und gegen den Kork reichlich morgensternförmige Krystalldrusen, auch wohl Krystallmehl enthält. Die Zellen sind tangential gestreckt und dünnwandig. Ein derber, ununterbrochener, zitronengelber Steinzellenring trennt dieselbe von der Innenrinde, die wenig breiter ist als jene. Auch die Innenrinde ist ein schlaffes, sehr zusammengefallenes Gewebe und enthält gleichfalls näher dem Ringe vereinzelte Steinzellengruppen. Sie besteht aus abwechselnden Schichten von Bastbündeln und Bastparenchym, die von Markstrahlen durchschnitten sind; der innersten Schicht fehlen die Bastbündel. Diese erscheinen auf dem Querschnitt bedeutend tangential gestreckt, blassbräunlich, nicht selten mit den benachbarten, von denen sie in radialer Richtung nur durch wenige Reihen Bastparenchym getrennt sind, nach verschiedenen Richtungen zusammengewachsen oder doch undeutlich gesondert, dadurch nicht selten zickzackartig verlaufend und durch die Eigenthümlichkeit ausgezeichnet, dass die einzelnen Bastzellen des Bündels unter sich verwachsen sind und man sie nur durch die spaltenförmigen engen Lumina unterscheiden kann. Die Zellen des Bastparenchyms erscheinen auf dem Querschnitt unregelmässig polyedrisch auf dem Längsschnitt vertikal gestreckt. Die Markstrahlen stehen ziemlich weit aus einander und erweitern sich nach vorn keilförmig; ihre Zellen sind auf dem Längsschnitt queroval, auf dem Querschnitt zuerst undeutlich polyedrisch, nach vorn aber in der keilförmigen Erweiterung tangential gestreckt.

Die Zonen, welche man schon mit unbewaffnetem Auge auf dem scharfen Querschnitt des Holzes wahrnimmt, die unter der Lupe von zarten, helleren, scheinbar kreisförmigen Linien begrenzt erscheinen, sind Scheinringe, nicht wahre Jahresringe. Denn einerseits finden sie sich in zu grosser Anzahl, andererseits sind sie überhaupt nicht geschlossene Ringe wie jene. Zwar kommen hier die Grenzlinien zweier Zonen einem Kreisbogen sehr nahe, hören jedoch hier und da auf oder greifen in einen vorhergehenden Bogen über, auch verbinden sie seitlich die Spiroïden mit einander. Bei stärkerer Vergrösserung überzeugt man sich, dass diese Bogenlinien von Parenchymzellen gebildet werden, während an der Grenze echter Jahresringe nur Holzzellen an Holzzellen oder auch wohl an Spiroïden stossen, ohne dass ein fremdes Gewebe die Holzringe trennt; denn die Grenzlinie echter Jahresringe wird nur durch verschiedene Dichte, Porosität und Färbung der an einander treffenden periodischen Schichten hervorgerufen.

Das Holz erscheint auf dem Querdurchschnitt unter der Lupe oder bei stärkerer Vergrösserung durch die sich kreuzenden Linien der Markstrahlen und des Holzparenchyms fast quadratisch gefeldert, indem die Felder ausgefüllt sind von Prosenchym und Spiroïden. Die Markstrahlen sind auf dem Querschnitt 1–2 reihig und bestehen aus radial gestreckten, fein getüpfelten Zellen, welche auf dem radialen Längsschnitt ein mauerförmiges Parenchym darstellen, auf dem tangentialen schmale, linienförmige Spalten in einfacher, nur zuweilen in der Mitte der Spalte doppelter Längsreihe ausfüllen. Die Holzparenchymzonen sind aus 1–2 das Holz in tangentialer Richtung durchschneidenden Zellenreihen gebildet, zu welchen unmittelbar an den Spiroïden zuweilen noch einige Zellen hinzutreten. Diese Zellen haben auf dem Querschnitt Grösse und Umfang der Holzzellen, sind aber dünnwandig, getüpfelt und enthalten keine Krystalle, auf dem Längsschnitt erscheinen sie vertikal gestreckt, weit kürzer als die Holzzellen. Das Prosenchym besteht aus dünnen, dickwandigen, vertikal gestreckten, im Querschnitt polyedrischen Holzzellen, welche auf dem radialen Längsschnitt ziemlich gerade, auf dem tangentialen etwas durch einander verflochten verlaufen. Die Spiroïden sind siebförmig und fein getüpfelt, mit ringförmigen Scheidewänden versehen, vielmal weiter als die Holzzellen und finden sich zumal an der äusseren Grenze des Holzparenchyms dicht bei einander; sie nehmen einzeln selten die ganze Breite des Holzbündels ein, sondern sind gewöhnlich bedeutend schmaler.

Das Mark besteht aus polyedrischen, getüpfelten Zellen, die häufig einen rundlichen, röthlich-braunen Kern enthalten.

63. Lignum Quassiae Jamaicense, Lignum Picrasmae, Quassienholz von Jamaika, von **Picrasma excelsa** *Planch.* Fam. Simarubaceae.

Holz in $^3/_4$–$^5/_4$' dicken Blöcken, mit einer 2–4''' dicken, aussen schwarzgrauen, gefurchten, innen weisslichen, blättrig-fasrigen Rinde bedeckt, leicht, weisslich, von sehr bitterem Geschmack.

Querschnitt: Scheinringe durch ungemein zahlreiche, unregelmässig konzentrische, meist geschlängelte, schon dem unbewaffneten Auge deutliche, hellere, 2–6 reihige Holzparenchymzonen gesondert, die meist dicker sind als die sehr genäherten, linienförmigen, gleichfalls helleren, 1–4reihigen Markstrahlen; Holzbündel blassbräunlich, aus ziemlich dickwandigem Prosenchym; Gefässporen in den Holzparenchymzonen, von der Breite der Holzbündel.

Die Rinde weicht wesentlich sowohl von der vorigen wie von der Simarubarinde ab. Sie bildet ziemlich flache Rindenstücke, die je nach dem Alter mit einem dünnen, harten, fast schwarzen Kork oder mit einer bis 1½''' dicken, braunen, durch fast schwarze Korklagen geschichteten Borke bedeckt sind. Der Bast ist fest, auf dem Querschnitt durch zahlreiche, lineale, weissliche Markstrahlen und breitere, bräunliche Baststrahlen in der Art radial gestreift, dass die Strahlen zu 3seitigen, mit der Spitze nach aussen gekehrten, häufig aber dort schon durch Bildung von Borke abgestutzten Gruppen vereinigt sind. — Die Borke ist durch dicke Korkschichten, welche dieselbe in tangentialer Richtung durchsetzen, in Borkenschuppen abgetheilt, die endlich abgeworfen werden. Dieser Kork ist graubraun und nur seine innerste unmittelbar an den Bast grenzende Lage farblos. Das abgestorbene Rindengewebe zwischen den Korkschichten hat ganz den Bau des Bastes, nur dass das Bastparenchym und die Markstrahlen eine dunkel-, die Bastbündel eine heller röthbraune Farbe angenommen haben. Der Bast ist durch die zahlreichen, sich unter schiefem Winkel kreuzenden Markstrahlen und Bastparenchymlagen auf dem Querschnitt sehr regelmässig in äusserst zahlreiche, tangential-rechteckige Felder getheilt, die mit nicht sehr dickwandigen, ein grosses Lumen enthaltenden, blassgelblichen, gegen das Holz farblosen Bastzellen ausgefüllt sind. Die Markstrahlen und die Bastparenchymschichten sind 1–3reihig, farblos und zumal erstere enthalten einzelne grössere Krystalle oder ein Krystallmehl, welches auch noch in der Borke vorhanden ist; Steinzellengruppen fehlen vollständig.

Das Holz ist zwar wie das vorige durch sich kreuzende Markstrahlen und Holzparenchymzonen auf dem Querschnitt gefeldert und in den Feldern erfüllt mit Prosenchym und Spiroïden, die auch hier an der äusseren Grenze des Holzparenchyms stehen; aber die Holzparenchymzonen sind weit auffallender, breiter, schon dem unbewaffneten Auge deutlich, ebenso lassen sich die gleichfalls breiteren Markstrahlen leichter verfolgen, die Spiroïden sind grösser als bei jenem und nehmen einzeln gewöhnlich die ganze Breite des Holzbündels ein. Noch auffallender zeigen sich die Unterschiede bei stärkerer Vergrösserung und können auch noch bei der käuflichen Rasura dazu dienen, beide Hölzer zu unterscheiden. Die Holzparenchymzonen nämlich bestehen aus 3—8 Zellenreihen, deren Zellen einen einzelnen grösseren oder mehre kleinere Krystalle enthalten und diesen Inhalt auf dem Längs- wie Querschnitt erkennen lassen, während bei dem Surinamholz nur 1–2 krystallfreie Zellenreihen vorhanden sind. Die Markstrahlen ferner sind auf dem Querschnitt 1–4 reihig, auf dem tangentialen Längsschnitt elliptisch, laufen nur an beiden Enden mit einer Zelle aus, während in der Mitte der Spalte 3–4 Zellen neben einander stehen; dagegen sind bei dem Surinamholz die Markstrahlen im Querschnitt 1–2reihig, auf dem tangentialen Längsschnitt linienförmig, überhaupt nur einreihig oder höchstens in der Mitte der Spalte 2reihig. Im Uebrigen weichen die Elementarorgane von denen des vorherbeschriebenen Holzes nicht wesentlich ab.

Das Mark ist völlig verdrängt.

Erklärung der Abbildungen.

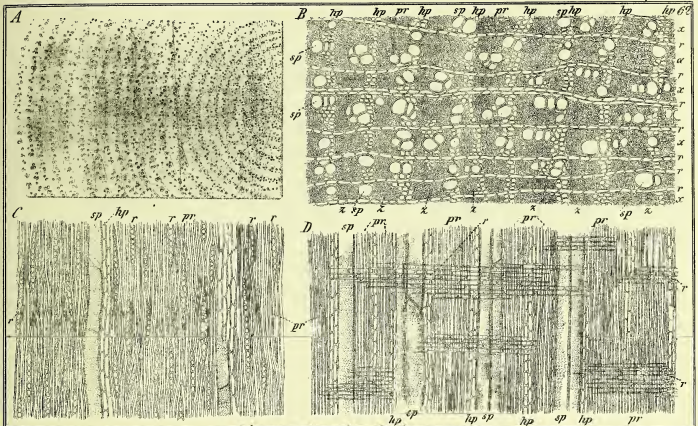
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *hp*) Holzparenchym, die Grenze der Scheinringe bezeichnend, *pr*) Prosenchym, *r*) Markstrahlen, *sp*) Spiroïden, *x*) Holzstrahlen, durch die Holzparenchymlagen in Holzbündel abgetheilt.

62. Lignum Quassiae Surinamense.

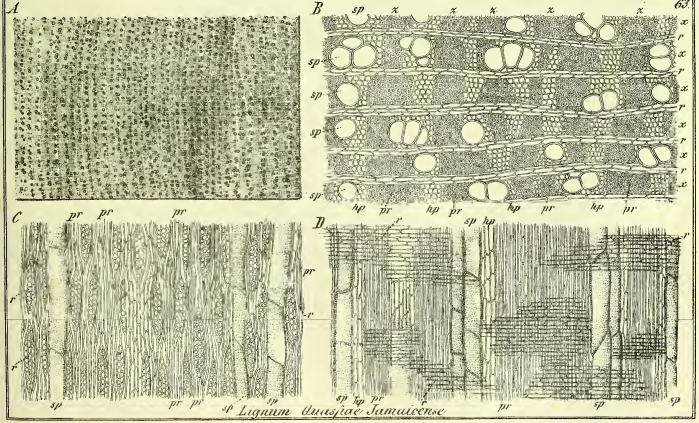
Fig. A. Querscheibe aus dem Holz, 3mal vergr.
Fig. B. Segment aus derselben, 65mal vergr.
Fig. C. Segment aus einer in tangentialer Richtung entnommenen Längsscheibe, 65mal vergr.
Fig, D. Segment aus einer in radialer Richtung entnommenen Längsscheibe, 65mal vergr.

63. Lignum Quassiae Jamaicense.

Fig. A. Querscheibe aus dem Holz, 3mal vergr.
Fig. B. Segment aus derselben, 65mal vergr.
Fig. C. Segment aus einer in tangentialer Richtung entnommenen Längsscheibe, 65mal vergr.
Fig. D. Segment aus einer in radialer Richtung entnommenen Längsscheibe, 65mal vergr.



Lignum Quassiae Surinamense.



Lignum Quassiae Jamaicense

Tafel XXVII.

64. Lignum Guajaci, Guajakholz, von **Guajacum officinale** *L.*, Fam. Zygophylleae.

Holz in Blöcken, schwer, hart, im Bruch uneben, nicht fasrig, unregelmässig spaltend; Splint bräunlich- oder gelblich-weiss, Kernholz dunkel olivengrün, harzreich, erwärmt von benzoëartigem Geruch.

Querschnitt: Splint $^1/_8$—$^1/_{24}$ des Durchmessers, heller und dunkler ohne Bezug auf die Scheinringe gezont, durch einreihige, kaum ohne Lupe sichtbare, um den Durchmesser der vereinzelten, nach innen mit Harz erfüllten und dadurch dunkelgrünen, unregelmässig konzentrisch geordneten Gefässporen oder etwas weniger von einander entfernte Markstrahlen gestreift, so wie unter der Lupe von unecht konzentrischen, durch 1-, stellenweise 2-reihige Holzparenchymzonen gesonderten Scheinringen gezont, mit dichten Holzbündeln, die nicht in jedem Felde Spiroïden enthalten; Kernholz dem vorigen in der Struktur gleich, aber durch das harzgetränkte Prosenchym dunkel olivengrün gefärbt.

Die Drogue kommt in Blöcken bis zu 2 Durchmesser oder darüber in den Handel und ist gewöhnlich schon von der Rinde entblösst; in den Apotheken findet man sie gewöhnlich nur geraspelt.

Die Rinde findet sich in wenig gebogenen Stücken von verschiedener Grösse und bis 2‴ Dicke, sie ist ziemlich schwer, hart, aussen durch flache, umwallte Borkegruben uneben, nicht selten oberflächlich längsfurchig und warzig, leberbraun oder gelbbräunlich, an abgeriebenen Stellen schwärzlich, mit dünnen, aussen mehr oder weniger rein orangegelben, glänzenden, innen gelblichen, schwammigen Borkeschuppen, im Innern braun, auf der Unterfläche eben, schräg längsstreifig, blassbräunlich, nicht selten stellenweise dunkel violett, unter der Lupe durch sehr genäherte, etwa $^1/_8$ mm. unter sich entfernt stehende Linien querstreifig oder vielmehr zugleich durch die noch näher gerückten, jedoch undeutlicheren Markstrahlen gerade- oder schief-rechteckig kleinfeldrig, auf dem Querbruch uneben, geschichtet, nicht selten dabei mit nach innen sich abblätternden Lamellen, auf dem scharfen Quer- und dem radialen Längsschnitt unter der Lupe kleinquadratisch gefeldert, in Wasser einige Zeit aufgeweicht nach innen leicht trennbar in papierdicke Lamellen, welche getrocknet zerbrechlich sind. — Der anatomische Bau dieser Rinde ist sehr interessant*). Die Borkeschuppen bestehen aussen aus einem tangential gestreckten Periderm, welches gewöhnlich noch von einer Reihe tangential gestreckter Steinzellen bedeckt und von einem dicken, schlaffen Kork aus etwas radial gestreckten Zellen, der sich unmittelbar an den Bast schliesst, durch eine 1—3fache Steinzellenreihe getrennt ist. Der Bast ist aus abwechselnden tangentialen Lagen von Bastparenchym und Bastschichten zusammengesetzt, und wird durch genäherte, einreihige Markstrahlen durchschnitten. Das Bastparenchym besteht aus 3—5 Reihen dünnwandiger, vertikal gestreckter Zellen, von denen die der beiden äusseren unmittelbar an die Bastschichten grenzenden Reihen mehr verlängert sind und einzelne, fast $^1/_8$ mm. lange, die Zelle ausfüllende, 4seitig primatische, an beiden Enden zugespitzte oder ausgestutzte Krystalle von oxalsaurem Kalk umschliessen, während die der 1—3 inneren Reihen weniger verlängert sind und Stärkekörner oder auch eine braune harzige Substanz enthalten. Die Krystallzellen erscheinen auf einer in tangentialer Richtung zumal aus der Unterfläche des Bastes entnommenen dünnen Längsscheibe, da sie unter sich gleich lang sind, senkrecht sehr regelmässig neben einander stehen und je 2—4 nur durch sehr schmale, eben so hohe Markstrahlen getrennt werden, auf der ganzen Fläche sehr zierlich zu geraden oder schrägen Querreihen geordnet, die von den nächsten Reihen immer nur durch einen sehr schmalen, von den ineinander greifenden Spitzen der Krystallzellen gebildeten Zwischenraum getrennt sind und diese Zwischenräume eben sind es, welche sich auf der Unterfläche des Bastes schon mit der Lupe als zarte, um $^1/_8$ mm. von einander entfernte Querlinien erkennen lassen. Die Bastschichten sind dicker als die Bastparenchymlagen und nach der Region der Rinde, in welcher sie sich vorfinden, unter sich verschieden. Gegen die Borke bestehen sie fast ganz aus grossen, gelblichen, meist gruppenweise unter sich verwachsenen, getüpfelten Steinzellen, gegen das Holz ausschliesslich aus farblosen, dünnwandigen, wie bei Quassia amara zusammengefallenen Bastzellen, in der ganzen umfangreichen mittleren Region aus gelblichen Steinzellengruppen oder vereinzelten Steinzellen, die auf beiden dem Bastparenchym zugewendeten Flächen oder nur auf einer derselben stellenweise oder zusammenhängend von einer Schicht gelblicher, dickwandiger, kurzer Bastzellen begleitet sind, zuweilen auch in tangentialer Richtung mit ihnen wechseln. Diese Bastzellen haben Länge und Breite der Krystallzellen, nur ein enges Lumen und wie die Steinzellen derbe Tüpfelkanäle. Die Markstrahlen sind einreihig, auf dem radialen Längsschnitt ein mauerförmiges Parenchym, auf dem tangentialen erscheinen sie als schmale, in gleichen Höhen- und Breitenentfernungen von einander verlaufende, mit 5—6 über einander stehenden Zellen ausgefüllte Spalten, welche etwa die Höhe der Krystallzellen haben; ihre Zellen enthalten meist eine braune harzige Substanz, zuweilen Stärkekör-

*) Da das Holz ohne Rinde offizinell ist, so konnte hier keine anatomische Abbildung derselben erfolgen, dennoch gehört aber zur umfassenden Kenntniss der Drogue auch die der Rinde.

ner. Die schon oben beschriebenen leicht zerbrechlichen Krystalle zeigen in der Mitte eine schwache Längslinie, ihre schwalbenschwanzförmige Ausrandung hat nicht die geringste Aehnlichkeit mit den Querbruchflächen, sie zerfallen aber ausserdem bei der völligen Zertrümmerung auch der Länge nach, wegen dieser Eigenthümlichkeiten und nach einer freilich nicht ausreichenden mikrochemischen Untersuchung hielt ich sie früher für Gips, zumal *Trommsdorf* bei einer chemischen Untersuchung Gips gefunden hatte. *Flückiger* hat sie neuerlichst für oxalsauren Kalk erkannt. Bei Behandlung eines dünnen tangentialen Schnittes aus dem Bast unter dem Mikroskop mit Schwefelsäure, werden die Krystalle unter Entwickelung von Gasblasen der Länge und Quere nach zertrümmert, behalten aber ihren Zusammenhang; nach Aussüssen des Präparats lösen sich die Krystalle gleichfalls unter Gasentwickelung in Salzsäure. Salz- und Salpetersäure wirken kalt nicht auf die Krystalle, beim Erwärmen lösen sie sich durch erstere vollständig, sehr schwer und unvollständig durch letztere.

Das Holz hat keine echten Jahresringe; zwar erkennt man auf dem geglätteten Querschnitt hellere und dunklere konzentrische, $^1/_4$—2‴ dicke Zonen, die wiederum aus mehren schmaleren zusammengesetzt sind, aber diese sind sämmtlich keineswegs geschlossene Ringe, sondern entschieden durch Holzparenchym begrenzte Scheinringe. Es spaltet in tangentialer Richtung bei Berücksichtigung der Zonen leicht; die Spaltflächen sind freilich nicht ganz eben, indem gewöhnlich Schichten der angrenzenden Zonen stellenweise haften bleiben. Die verschiedenen Schichten einer Hauptzone haben ziemlich denselben Verlauf, indem die Fasern bei leicht sigmaförmiger Richtung in einem Winkel von etwa 30° in die Höhe streben, dagegen kreuzen sich die aneinandergrenzenden Hauptzonen, wobei ihre Fasern in einem Winkel von 60° gegen einander treffen. In radialer Richtung spaltet das Holz nur auf sehr kurze Strecken, wobei die Hauptzonen sich scharf abgrenzen, indem sie abwechselnd immer die eine nach rechts, die folgende nach links schief einspringen, aber bei der plötzlichen Trennung nach diesen Richtungen hin zahnartig ausspringen und so auf dieser Spaltfläche für jede Hauptzone Stufen einer Treppe oder Zähne einer Säge darstellen und zwar einer aufrechten für die links, einer umgekehrten für die rechts aufsteigenden Holzschichten. Der Splint ist $^1/_4$—1″ dick, aussen durch die sich unter schiefem Winkel kreuzenden sigmaförmigen Längsstreifen netzadrig. Das Kernholz ist auf den dem Licht und der Luft ausgesetzten Flächen dunkel olivengrün, im Innern der Blöcke aber blass röthlichbraun, jedoch von mehr gesättigter Farbe als der Splint; doch zieht sich die grüne Färbung von der Querschnittfläche aus ziemlich tief hinein, weniger tief vom Längsschnitt.

Das Holz besteht aus den durch sich kreuzende einreihige Markstrahlen und Holzparenchymzonen begrenzten Holzbündeln und bricht in dünnen Querscheiben leicht in der Richtung der Markstrahlen. Die Markstrahlen sind wie im Bast beschaffen, einreihig, auf dem radialen Längsschnitt ein mauerförmiges Parenchym, auf dem tangentialen schmale, ziemlich gleich hohe, in ziemlich gleichen vertikalen und horizontalen Entfernungen von einander abstehende, mit 4—6 übereinander stehenden Zellen ausgefüllte Spalten, so dass das Holz auf beiden Längsschnittflächen unter der Lupe sehr genäherte Querlinien erkennen lässt. Die Zellen selbst sind radial gestreckt, getüpfelt, mit Harz erfüllt. Das Holzparenchym besteht aus einer Reihe kubischer oder vertikal gestreckter, getüpfelter Zellen, welche gleichfalls Harz enthalten. Die Holzbündel sind entweder ausschliesslich dickwandiges Prosenchym oder enthalten in demselben eine grosse Spiroïde; auf dem Querschnitt erscheinen sie meist rechteckig. Die einzelnen Holzzellen sind lang gestreckt und zumal um und gegen die Markstrahlen abgebogen und verflochten, innerhalb einer primären Membran sind sie von einem mit engem Lumen versehenen Kern ausgefüllt; beide färben sich wegen ihrer Harztränkung durch Jod und Schwefelsäure bläulichgrün, ebenso wie die Wandung der Spiroïden. Die kurzgegliederten Spiroïden stehen vereinzelt, sind sehr weit, oft breiter als das Holzbündel, wobei dann die Markstrahlen sich beiderseits ausbauchen, ihre Membran ist dicht getüpfelt; sie enthalten im Kernholz wie im inneren Theil des Splints ausgeschiedenes Harz.

Erklärung der Abbildungen.

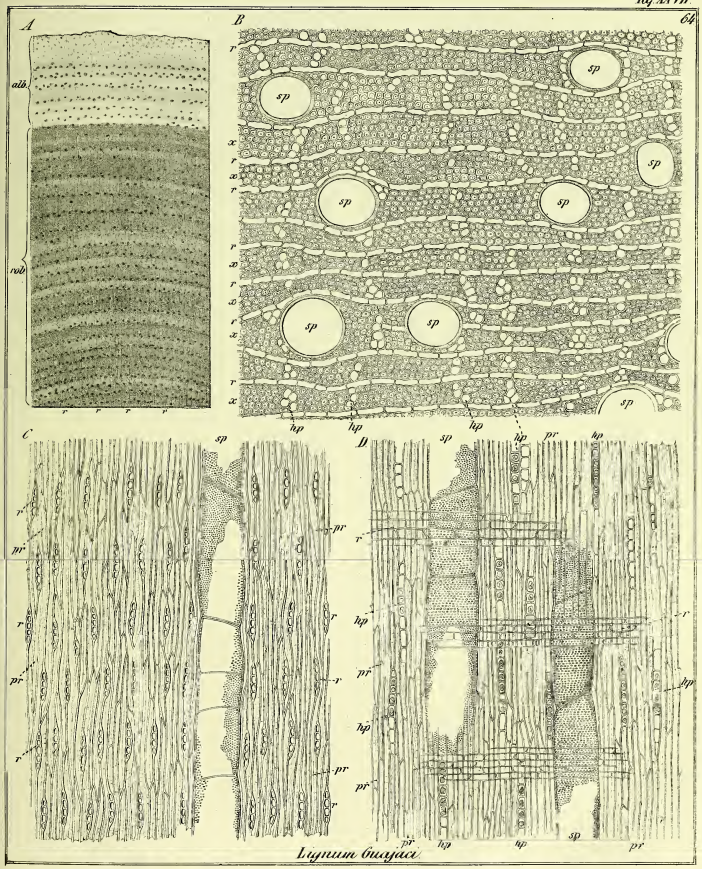
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *alb*) Splint, *hp)* Holzparenchym, *pr)* Prosenchym, *r)* Markstrahlen, *rob)* Kernholz, *sp)* Spiroïden, *x)* Holzstrahlen.

Fig. A. Querdurchschnittfläche der Drogue vom Splint bis in das Kernholz, 3mal vergr.

Fig. B. Segment aus dem Kernholz derselben, 190mal vergr.

Fig. C. Segment aus der tangentialen Längsdurchschnittfläche, in gleicher Vergrösserung.

Fig. D. Segment aus der radialen Längsdurchschnittfläche, in gleicher Vergrösserung.



Lignum guajaci

Tafel XXVIII.

65. Lignum Campechianum, Kampescheholz, von **Haematoxylon Campechianum** *L.*, Fam. Caesalpiniaceae.

Blöcke schwer, hart, aussen blauschwarz, Spaltfläche braunroth, grob fasrig, von herbem, süsslichem Geschmack, beim Kauen den Speichel roth färbend.

Querschnitt: Scheinringe durch sehr genäherte, ziemlich eben so breite, geschlängelte und netzig zusammenfliessende, braunrothe, nur eine tangentiale Reihe von Gefässporen enthaltende, 2—8reihige Holzparenchymzonen gesondert, aus dickwandigem, gefässfreiem, schwarzbraunem Prosenchym bestehend; Markstrahlen 1—3reihig; Gefässe einzeln oder paarweise die Breite der Holzstrahlen ausfüllend.

Das Holz, besonders ausgezeichnet durch seine breiten Holzparenchymzonen, hat keine echten Jahresringe, denn die konzentrischen Zonen, welche man möglicher Weise dafür ansehen könnte, sind nur Holzschichten, die durch derbere, aus 2—3 Holzparenchymzonen zusammengeflossene Linien getrennt sind. Unter der Lupe erkennt man auf dem geglätteten Querschnitt unterbrochen in tangentialer Richtung und unregelmässig konzentrisch verlaufende, geschlängelte, hornartige, fast schwarze Prosenchymstreifen, welche zwar mit markig erscheinenden, im Umriss ähnlichen, wenig dünneren, rothen, grosse Gefässporen enthaltenden Holzparenchymzonen wechseln, jedoch durch ein Anastomosieren der letzteren ein tangential verzogenes Netz darstellen. Diese Holzmasse ist rechtwinklig, zuweilen schief, durchschnitten von sehr genäherten, äusserst dünnen, gleichfalls rothen Markstrahlen, die näher an einander gerückt sind als die Holzstreifen Tiefe haben. Das Holz spaltet der Länge nach sowohl in radialer wie tangentialer Richtung leicht und ziemlich gerade, da die Holzbündel ziemlich vertikal verlaufen und die Parenchymlagen an sämmtlichen Seiten derselben das Spalten erleichtern, jedoch wegen der meist mehrreihigen Markstrahlen und des starken Holzparenchyms grobfasrig. Die radiale Spaltfläche erscheint unter der Lupe kleinquadratisch gefeldert, indem die der Länge nach gestreiften Holzbündel quer durchwebt sind durch die ziemlich eben so breiten, bandförmigen, quer gestreiften Markstrahlen. Die Gefässe sieht man auf der ganzen Spaltfläche als vereinzelte, schmale, trogartig abgetheilte, mit einem harzig-glänzenden, dunkelrothen Farbstoff ausgekleidete Längsrinnen. An einzelnen besonders hämateïnreichen Stücken ist der Farbstoff auf der Oberfläche wie ein grüngoldner Reif ausgeschieden, der vorsichtig getrennt unter dem Mikroskop als eine aus Schüppchen und Körnchen bestehende schwarzviolette Masse erscheint, unter Wasser eine purpurrothe Farbe erhält und sie diesem auch mittheilt. Die tangentiale Spaltfläche zeigt sich unter der Lupe durch die Markstrahlen fein querfurchig, mit nahe gerückten, parallelen Furchen und der Länge nach gestreift; die Spiroïden erscheinen wie auf der radialen Spaltfläche.

Sämmtliche Elementarorgane zeigen sich in Wasser aufgeweicht unter dem Mikroskop je nach der Dicke des Schnittes dunkler oder heller braunroth und nur haemateïnreiche Praeparate enthalten in den Markstrahlen und dem Holzparenchym einen purpurrothen Inhalt. Sie werden durch Aetzkali violett, bei längerer Einwirkung umbrabraun, durch Schwefel-, Salz- und Salpetersäure purpurroth gefärbt, bei Anwendung von Salpetersäure geht jedoch die Färbung bald in eine braunrothe über. In Glycerin werden die purpurroth gefärbten Praeparate schnell braunroth. — Die Markstrahlen sind auf dem Querschnitt 1—3reihig, stehen unter sich in ungleichen Entfernungen, so dass sie durch 1—16 radiale Holzzellenreihen von einander getrennt sein können, daher erscheinen sie auf dem radialen Längsschnitt, wo sie ein mauerförmiges, aus 4—40 über einander stehenden Querreihen bestehendes Parenchym darstellen, durch nahes Aneinanderrücken und ebenso auf dem tangentialen Längsschnitt, zumal wenn sie nur durch 1—2 Holzzellen getrennt sind, oft 2—3mal höher als sie wirklich sind. Auf dem tangentialen Längsschnitt zeigen sie sich als lanzettliche, mit rundlich-viereckigen Zellen ausgefüllte Spalten, die keine bestimmte gegenseitige Stellung einnehmen; sie sind nicht zu verwechseln mit den vereinzelten Zellenreihen, welche Krystalle enthalten und zum Holzparenchym gehören. Die Zellen selbst sind radial gestreckt, getüpfelt, enthalten den Farbstoff, aber keine Krystalle. Die von den Markstrahlen seitlich begrenzten Holzstrahlen sind aus abwechselnden Schichten von Holzparenchym, in welchem die Spiroïden stehen, und von Prosenchym zusammengesetzt. Das Holzparenchym besteht aus ziemlich dünnwandigen, mit grossem Lumen versehenen, getüpfelten, vertikal gestreckten, gegen die Ränder häufig kubischen und unmittelbar um die Spiroïden polygonen, flachen Zellen, von denen die äusseren an das Parenchym grenzenden meist einzelne Krystalle von mannigfaltiger Form, die inneren Farbstoff enthalten. Die Spiroïden sind sehr weit, gegliedert, getüpfelt, vereinzelt oder gepaart. Das Prosenchym besteht aus langen, dickwandigen, mit engem Lumen versehenen Holzzellen, die für sich zusammmengestellt und nur bei benachbarten Bündeln von Markstrahlen durchschnitten sind.

66. Lignum Fernambuci, Rothholz, von **Caesalpinia echinata** *Lam.*, Fam. Caesalpiniaceae.

In schweren, harten, aussen braunrothen Knüppeln; Spaltfläche bräunlichroth bis gelbroth, feinfasrig, atlasglänzend, von schwach süsslichem, kaum herbem Geschmack, beim Kauen den Speichel roth färbend.

Querschnitt: Scheinringe durch hellere, schmale, unter sich mehr oder weniger entfernte, ziemlich konzentrische, eine oder mehre radial gereihte Gefässporen enthaltende, 1—3reihige Holzparenchymzonen gesondert, aus dickwandigem, gewöhnlich noch Gefässe enthaltendem, dunkelrothem Prosenchym bestehend; Markstrahlen 1—2reihig; Gefässe an der Grenze der Scheinringe mehr gedrängt. Mark eng, braunroth.

Schon dem unbewaffneten Auge zeigt das äusserst dichte Holz auf dem scharfen, geglätteten Querschnitt konzentrische, heller und dunkler rothe, schmalere und breitere Zonen, welche als Jahresringe angesehen werden können. Die Grenzlinien dieser Zonen erscheinen unter der Lupe heller als die umgrenzten Holzmassen, selten linienförmig, meistens dicker und durch einen Kranz von dichter gedrängten, helleren Gefässporen dargestellt. Es lässt sich aber keine derselben als geschlossene Kreislinie verfolgen, sondern sie sind nur einzelne, mit den Enden gegen einander gerückte Windungen einer Spirale oder bald auf dieser bald auf jener Seite des Holzes nur zur Hälfte oder darüber reichende, dann aber plötzlich sich auflösende, nicht zum Abschluss gelangende Kreisbogen. Daher sind auch hier die Zonen nur Scheinringe, wenngleich sie wahren Jahresringen sehr nahe kommen. Diese Scheinringe sind von äusserst zahlreichen, sehr genäherten und zarten, nur unter der Lupe sichtbaren Markstrahlen durchschnitten und die dadurch begrenzten Holzbündel mit zahlreichen, sehr feinen Gefässporen durchsetzt, die an den Grenzen der Scheinringe besonders gedrängt stehen. Das Holz spaltet der Länge nach in tangentialer und radialer Richtung leicht und ziemlich eben. Die Spaltflächen sind heller als die dem Licht und der Luft ausgesetzte Oberfläche, gelbröthlich, atlasglänzend und, da hier Markstrahlen und Holzparenchym nur dünne Schichten bilden, fein fasrig. Auf der radialen Spaltfläche, die nicht völlig so eben ausfällt als die tangentiale, lassen sich unter der Lupe die bandförmigen, durch den Lichtreflex auffallenden Markstrahlen oft ziemlich weit in horizontaler Richtung verfolgen, sie kreuzen sich mit den vertikal verlaufenden Holzbündeln, deren Breite der Höhe der Markstrahlen ziemlich gleichkommt. Die Spiroïden kommen hier weniger deutlich zur Anschauung als auf der tangentialen Spaltfläche. Auf dieser sieht man besonders die Holzbündel und die sehr dünnen, harzig-glänzenden Spiroïden, welche, da sie bedeutend dünner sind als beim Kampescheholz, auch seltener zugleich mitspalten und dieserhalb ihre Felderung kaum erkennen lassen; die Markstrahlen sind kaum wahrzunehmen.

Unter dem Mikroskop erscheinen Zellen und Gefässe des in Wasser aufgeweichten Holzes von gelbrother Farbe, zuweilen sind sie stellenweise farblos oder schwach gelblich, in den Markstrahlen- und Holzparenchymzellen, so wie in den Spiroïden findet sich eine ausgeschiedene gelb- oder braunrothe Masse, die seltner an einzelnen Stellen eine karminrothe Farbe zeigt. Durch Kali, Schwefel-, Salz- und Salpetersäure werden die in Wasser aufgeweichten Elementarorgane schön karminroth gefärbt. — Die Markstrahlen sind auf dem Querschnitt 1—2reihig, mit radial gestreckten, getüpfelten Zellen; auf dem radialen Längsschnitt stellen sie ein mauerförmiges, aus 8—16 übereinanderstehendeu Querreihen bestehendes Parenchym dar; auf dem tangentialen Längsschnitt erscheinen sie als schmale, linienförmige, mit einer oder nur in der Mitte mit zwei Reihen rundlich-viereckiger Zellen ausgefüllte Spalten, die keine bestimmte gegenseitige Stellung einnehmen. Die durch die Markstrahlen seitlich begrenzten Holzstrahlen sind aus abwechselnden Holzbündeln und in Bezug auf jene sehr schmalen Schichten von Holzparenchym zusammengesetzt. Die Holzbündel bestehen aus Prosenchym und enthalten in den breiteren Holzzonen auch Spiroïden. Diese Spiroïden sind stets von Holzparenchym umgeben oder begleitet, treffen sie daher mit denen der benachbarten Holzstrahlen seitlich zusammen, so vereinigen sich die Zellen zu den Holzparenchymzonen, welche die Scheinringe begrenzen. Das Prosenchym wird aus langen, dickwandigen, mit engem Lumen versehenen Holzzellen gebildet; die Spiroïden sind gegliedert, getüpfelt. Das Holzparenchym, wo es zusammenhängend ist, bildet dünne, in tangentialer Richtung verlaufende, 1—3reihige Schichten und besteht aus ziemlich dünnwandigen, mit grossem Lumen versehenen, getüpfelten, vertikal gestreckten Zellen; zwischen den Markstrahlen und den Holzbündeln finden sich häufig 1—3 Längsreihen kubischer Zellen, deren jede einen Krystall enthält. Das Mark besteht aus ziemlich dickwandigen, getüpfelten, mit braunrothem Inhalt versehenen Zellen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *kp)* Holzparenchym, die Grenzen der Scheinringe bildeud, *n)* Krystallzellen, *pr)* Prosenchym, *r)* Markstrahlen, *sp)* Spiroïden, *x)* Holzstrahlen, *y)* Holzbündel.

65. Lignum Campechianum.

Fig. A. Segment aus dem Querschnitt, 3mal vergr.; die dunklen Streifen in tangentialer Richtung bestehen nur aus Prosenchym, die helleren sind das Holzparenchym mit den Gefässporen.

Fig. B. Ein Segment aus demselben durch 3 Holzparenchymschichten, 190fach vergr.

Fig. C. Ein Segment aus dem tangentialen Längsschnitt, 190fach vergrössert.

Fig. D. Ein Segment aus dem radialen Längsschnitt. 190fach vergrössert.

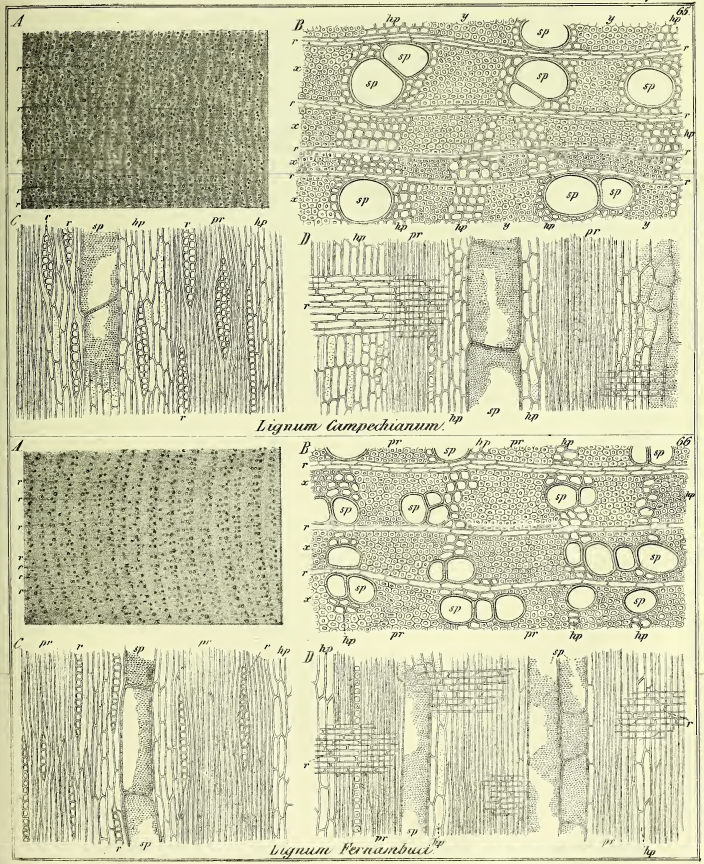
66. Lignum Fernambuci.

Fig. A. Segment aus dem Querschnitt durch mehre Scheinringe, 3mal vergr.

Fig. B. Segment aus demselben durch 4 sehr genäherte Holzparenchymzonen. 190fach vergr.

Fig. C. Segment aus dem tangentialen Längsschnitt, 190fach vergrössert.

Fig. D. Segment aus dem radialen Längsschnitt, 190fach vergr.


A
B
C
D
65
66
sp
hp
pr
r
y
Lignum Campechianum.
Lignum Fernambuci.

VII. Rinden.

I. Chinarinden, überhaupt von Cinchonaceen stammend.

Tafel XXIX.

A. Unechte Chinarinden, von verschiedenen Gattungen excl. Cinchona abstammend, mit Bastzellen, die ein deutliches Lumen zeigen, in der Mittelrinde häufig mit Steinzellen und Saftröhren.

1. Ladenbergiarinden[1]) *Mittelrinde reich an Steinzellen, durch 1—2 Reihen Saftröhren vom Bast getrennt; Bast im äusseren Theil aus ziemlich ununterbrochen und radial verlaufenden (seltner im innersten Theil feldrig gesonderten) Gruppen von Bastzellen (zuweilen im äusseren Theil durch Steinzellengruppen ersetzt). Bastzellen (stabförmige Steinzellen) blass grünlich, seltner grünlich gelb, mit deutlichem Lumen und schwachen Porenkanälen, meist sehr verlängert, an den Enden abgeplattet oder stumpf, im Querschnitt gleichseitig polyedrisch oder etwas tangential gestreckt und von geringerem Durchmesser als bei älteren echten Chinarinden.*

67. Cortex Ladenbergiae magnifoliae, China nova, Quina roja *Mutis*.

In *Pavon's* Rindensammlung des hiesigen pharm. Museums finden sich 3 Nummern von Rinden, die zwar im allgemeinen Bau übereinstimmen, dennoch wieder solche Abweichungen zeigen, dass sie theilweise wohl selbständigen Arten angehören:

1) Chinchona magnifolia, Cascarilla flor de Azahar, Peru, spec. 24. Rinnenförmige, 2—3 mm. dicke Rindenstücke, aussen schwach gefurcht, mehr oder weniger warzig, mit blassbraunem, stellenweise milchweissem Periderm, wo dieses fehlt, heller oder dunkler kastanienbraun, innen und auf der Unterfläche zimmtfarben, hier eben, kurz- und weissgestrichelt; Bruch nach aussen korkig, mit tangentialer Streifung, nach innen fasrig. — Querschnitt: Periderm deutlich, innen zimmtbraun; Mittelrinde etwas dünner als der Bast, von diesem durch einen Kreis weiter Saftröhren getrennt, (durch Steinzellen) punktiert; Bast undeutlich strahlig.

Eine Querscheibe dieser Rinde, deren Stammpflanze nach oben zitierter Sammlung als Hauptart angesehen wird, ist auf No. 67 abgebildet. Auch Howard hat sie (Fig. 17) freilich nicht naturgetreu dargestellt, da der Abstand der Saftröhren von den äussersten Bastzellen viel zu gross gegriffen ist, auch der innerste bastzellenarme Theil des Bastes gar nicht zur Anschauung kommt. — Das Periderm besteht aus zahlreichen Reihen dünnwandiger, tafelförmiger, brauner Korkzellen. Die Mittelrinde ist ein Parenchym, welches überwiegend getüpfelte, auch mit einem grossen Lumen versehene Stein- oder Saftzellen einschliesst, und dessen Zellen wenige kleine Stärkekörner oder, zumal unmittelbar unter dem Kork, einen braunrothen Farbestoff enthalten. Die Steinzellen erscheinen auf dem Querschnitt queroval oder und zuweilen ausserordentlich breit tangential gestreckt, auf dem Längsschnitt rundlich und nur selten und vereinzelt vertikal gestreckt. Die Saftröhren sind ziemlich genähert, im Querschnitt queroval und 3—6mal breiter als die umgebenden Zellen. Der Bast besteht aus 2 Lagen: die äussere etwas dickere enthält überwiegend zu radialen Strängen vereinigte Bastzellen und im äusseren Theil auch tangential gestreckte Steinzellen; die innere ist überwiegend Bastparenchym, dessen vertikal gestreckte Zellen häufig, zumal zu beiden Seiten der Markstrahlen, ein Krystallmehl enthalten, die spärlichen Bastzellen stehen zerstreut, Steinzellen fehlen. Die Markstrahlen erweitern sich in der äusseren Bastschicht häufig keilförmig, indem sich ihre Zellen, die in der inneren Schicht radial gestreckt sind, allmälig tangential ausdehnen. Auf dem Längsschnitt sind diese horizontal gestreckt und bilden ein eng mauerförmiges Gewebe, in der äusseren Schicht werden sie etwas lockerer. Die Bastzellen sind eigentlich nur stabförmige Steinzellen, indem sie stumpf oder in der äusseren Schicht selbst platt enden, sie werden nach innen allmälig länger, die der inneren Bastlage sind sehr verlängert.

2) Chinchonae magnifoliae varietas *Pav.*, Cascarilla Margarita de Loxa *Pav.* Diese Rinde unterscheidet sich von der vorigen, zu der sie ohne Frage als Form gehört, nur durch ein gelblichweisses Periderm, welches sich leichter von der dann mit schwarzbrauner Farbe hervortretenden Mittelrinde trennt, und durch einen dunkleren Bast. Im anatomischen Bau kommt sie völlig mit ihr überein, nur finden sich die Bastzellen in der inneren Bastschicht etwas häufiger. — Sie kommt als China nova in den Handel.

3) Chinchonae magnifoliae varietas *Pav.*, Cascarilla Azahar hembra *Pav.*, spec. 24. — Der vorigen Rinde ähnlich, aber leicht durch das aschgraue, zart querrissige und breiter, jedoch oberflächlich querfurchige Periderm zu unterscheiden, und gehört nach dem anatomischen Bau zu einer selbständigen Art. — Das Periderm nämlich besteht aus quadratischen, dickwandigen, gelben, mit braunrothem Inhalt versehenen Zellen. Die Mittelrinde ist ein dünnwandiges Parenchym, in welchem Steinzellen nur nahe dem Periderm gedrängter, im übrigen Theil spärlich und vereinzelt stehen. Die Saftröhren sind sehr eng. Der Bast, im übrigen dem vorigen ähnlich, hat breiter keilförmig auslaufende Mark-

[1]) In der vortrefflichen Arbeit von *Phoebus* über die *Delondre-Bouchardat*'schen Chinarinden, die sowohl durch eigene neue Untersuchungen als auch durch die kritische Zusammenstellung der von den neueren Schriftstellern aufgestellten Ansichten und endlich durch Verbreitung der dazu gehörenden Präparate, ausserordentlichen Werth erhält, werden zuerst die Farbe der Bastzellen und die Stärke ihrer Porenkanäle neben den übrigen bereits bekannten Kennzeichen zur Unterscheidung von Cinchona und Ladenbergia benutzt.

strahlen und fast zusammenhängend aus Bastzellen bestehende Bastbündel.

Cortex Ladenbergiae Moritzianae. Rinnenförmige, 3—9‴ dicke Rindenstücke, mit einer durch tiefe Querrisse und Längsfurchen ziemlich klein gefelderten, aussen grauen Borke, die später dicke, rechteckige oder kubische Borkeschuppen bildet, unter der Borke schwarzbraun, innen und auf der Unterfläche zimmtbraun, hier gestreift. Bruch der Borke korkig, des Bastes grob- und langfasrig. — Querschnitt: Borke rothbraun, durch schmalere, schwarzbraune Lagen geschichtet; Mittelrinde in tangentialer Richtung heller und dunkler gestreift, mit einem weitläufigen Kranze von Saftröhren, bei älteren Rinden fehlend; Bast eng und zart radial gestreift.

Im anatomischen Bau zeigt sie sich von der vorigen Rinde ziemlich verschieden. Die jüngeren Rinden sind von einem dicken, schwarzbraunen, spröden Periderm bedeckt, welches bei älteren durch derbe Borkeschuppen ersetzt wird; diese bestehen aus dicken Lagen von rothbraunem abgestorbenen Rindenparenchym, durchschnitten von dünneren, schwarzbraunen Peridermschichten. Die Mittelrinde, wo sie noch vorhanden ist, besteht aus einem stärkehaltigen Parenchym, dessen Zellen zumal gegen das Periderm, aber auch im Innern und dann meist in schmalen tangentialen Reihen einen braunrothen, in Aetzlauge löslichen Inhalt haben; abwechselnd mit diesen Lagen finden sich dickere Schichten farbloser Zellen, zwischen denen bedeutend tangential gestreckte Steinzellen vorkommen. Die Saftröhren sind denen von No. 67 gleich. Auch der äussere Theil des Bastes kommt mit dem der genannten Rinde überein, aber der innere enthält abweichend reichlich Bastzellen, die in dichten radialen Reihen den Raum zwischen den Markstrahlen ausfüllen und nur seitlich durch 1—2 Reihen mit rothem Inhalt erfüllter Bastparenchymzellen getrennt sind.

Cortex Ladenbergiae (?) macrocarpae, Quina blanca *Mut.* Ziemlich flache, 1—5‴ dicke, harte Rindenstücke, mit einem aussen gelblichweissen, innen rothbraunen Periderm bedeckt oder durch Abschaben grossentheils von demselben befreit und dann porös, körnig, blassbraun, innen und auf der Unterfläche hellbraun, hier ziemlich eben, grob gestreift; Bruch uneben, körnig, nicht fasrig. — Querschnitt: bräunlich weiss, durch radial geordnete, sehr genäherte, hornartige Steinzellengruppen gefeldert.

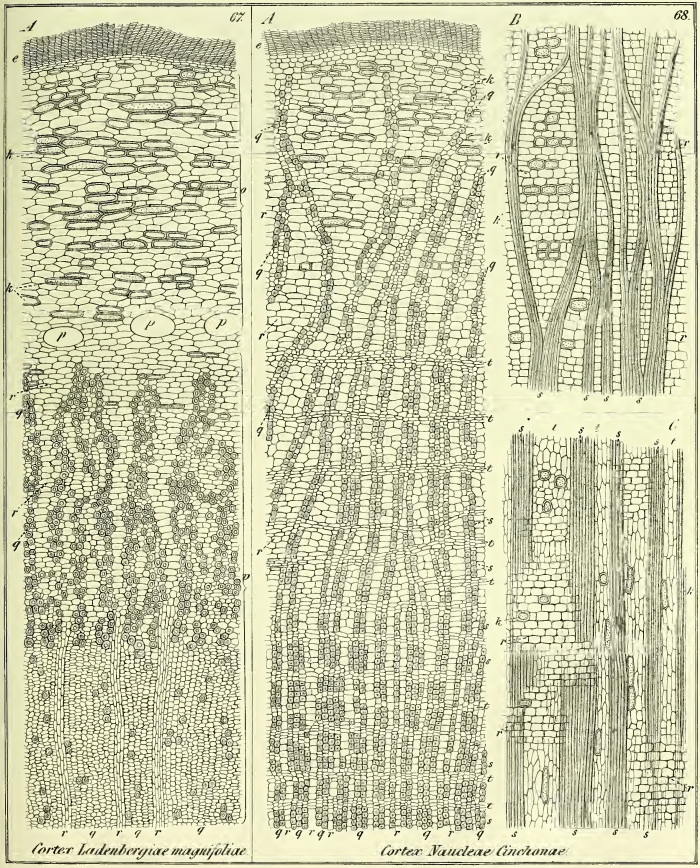
Ueber die echte Quina blanca *Mutis* ist die Kenntniss etwas unsicher. Die Rinden, die in den Sammlungen unter dem obigen Namen vorkommen, sind unter sich so verschieden, dass sie entschieden selbständigen Arten zukommen. Auf dem hiesigen pharm. Museum finden sich 4 Nummern unter dieser Bezeichnung: 1) aus *Pavon's* Sammlung mehre c. 3 mm. dicke Rindenstücke unter der Signatur „Chinchona ovalifolia *Mut.*, Quina blanca de St. Fé *Mut.*, Cinchona macrocarpa *Vahl* etc.; 2) aus derselben Sammlung ein Expl. sign. Chinchona magniflora, Cascarilla del Nagenal de Loxa; 3) ein etwa 43 mm. starkes, mit $^3/_4$ mm. dicker Rinde versehenes Aststück als Quina blanca *Mut.* von *Karsten* bei St. Fé gesammelt; 4) jüngere und ältere Rindenstücke der Quina blanca *Mut.* von *Howard* mitgetheilt; 5) kommt noch die Quinquina blanc von *Delondre und Bouchardat* in Betracht, von der ich anatomische Praeparate Herrn Prof. *Phoebus* verdanke. — No. 1 und 4 stimmen im anatomischen Bau, abgesehen von der Entwickelungsstufe, ziemlich überein, müssen nach *Pavon's* Originalexempl. für die echte Rinde gehalten werden und sind daher oben als solche diagnosiert[2]). Da diese im Bau von denen der übrigen Ladenbergien abweicht, so möchte sie wohl einer selbständigen Gattung angehören; No. 2, zwar eine Ladenbergiarinde, aber von den übrigen verschieden, ist von *Karsten* irrthümlich als die Rinde von Lad. macrocarpa in seinen „Medicinische Chinarinden" bei stärkerer Vergr. als angegeben ziemlich kenntlich abgebildet; No. 3 ist noch zu jung und scheint zu Lad. magnifolia zu gehören; No. 5 ist die Rinde einer anderen Art der Gattung Ladenbergia.

Die oben beschriebene Rinde hat im jüngeren Zustande ein helles, dünnwandiges Periderm; eine nicht sehr dicke Mittelrinde, aus dünnwandigem, mit derben, grünlich-gelben Steinzellengruppen durchsetztem Parenchym, dessen Zellen wenig Stärke und braunrothen Saft enthalten. Ein Kreis von engen Saftröhren trennt sie vom Bast, der aus abwechselnden, ziemlich breiten Lagen eines dünnwandigen, farblosen Bastparenchyms und derben, tangential gestreckten oder rundlichen, unter sich durch breite Markstrahlen getrennten Steinzellengruppen besteht, die nach innen in Bastbündel übergehen. Zuweilen enthalten vereinzelte Steinzellen der Mittelrinde und auch einige Zellen der dann bastzellenfreien innersten Lage des Bastes ein Krystallmehl. Bei alten Rindenstücken ist der Kork dicker, die Mittelrinde bereits abgeworfen und enthält der Bast weniger regelmässig geordnete, grössere, mehr abgerundete Steinzellengruppen, die nach innen mit kleinen Bastbündeln wechseln; die innerste, überwiegend aus einem durch Aetzlauge sich purpurroth färbenden Bastparenchym bestehende Bastlage enthält mit Ausschluss der Steinzellengruppen kleinere, 4-seitig-prismatische Bastbündel, die ringsherum der ganzen Länge nach von kleinen, mit einem die Zelle fast ausfüllenden Krystall erfüllten Zellen umgeben sind.

Cascarilla del Nagenal *Pav.* Diese hat ziemlich den Bau der Rinde von Ladenb. magnifolia, nur dass die Mittelrinde und der äusserste Theil des Bastes Gruppen von lang tangential gestreckten, vor einander stehenden Steinzellen enthält und die innerste Bastlage in der Reichhaltigkeit der Bastzellen von der mittleren nicht verschieden ist.

Quinquina blanc *D. & B.*, von *Phoebus* l. c. p. 55, genau beschrieben, ist der nach Abwerfen der Borkeschuppen zurückgebliebene Bast und von den bekannten Ladenbergiarinden durch die fast ohne Bastparenchym die Baststrahlen

[2]) Auch die im Königl. Herbar aufbewahrten *Humboldt*'schen Fruchtexempl. der Quina blanca zeigen einen sich an die dünneren Rinden von No. 4 anschliessenden Bau der Rinde. Freilich gewähren solche jungen Expl. nur geringen Anhalt für ältere Zustände, da nur die Mittelrinde vollständig, der Bast erst in seinen Anfängen angelegt ist.


A
67.
A
B
68.
C
Cortex Ladenbergiae magnifoliae
Cortex Nauclaeae Cinchonae

zwischen den schmalen, 1—4 reihigen, bis an das Periderm reichenden Markstrahlen ausfüllenden, mit deutlichem Lumen versehenen, blassgrünlichen Bastzellen verschieden.

China bicolorata, zuerst in m. Ph. p. 177, später von *Phoebus* l. c. p. 177 beschrieben, erscheint von der Quinquina rouge pâle *D. & B.*, *Phoebus* l. c. p. 54, nicht wesentlich verschieden, nur dass letztere einen jüngeren Zustand darstellt, insofern noch eine dicke Mittelrinde vorhanden ist, deren lang tangential gestreckte Steinzellen hier und da ein Krystallmehl enthalten.

2. Lasionemarinden[1]*) Saftröhren fehlend; Steinzellen in Gruppen, dick, mit deutlichen, Lumen und Porenkanälen, im Bast mehr stabförmig, zu Bastzellen übergehend, an den Enden stumpf oder abgeplattet, blass grünlich gelb.*

Cortex Lasionematis rosei, Chinchonae roseae *Rz. & P.*, Cascarilla Pardo *Rz.* Rinnenförmige, ½—1‴ dicke Rindenstücke, von ochergelber Farbe, aussen mit einem ziemlich ebenen, helleren Kork oder durch Borkeschuppen längs- und querrissig, innen und auf der Unterfläche bräunlich oder braungelb; Bruch uneben.

3. Nauclearinden. Regelmässig tangential und radial geordnete, verlängerte, der Länge nach in derselben Zone netzartig verflochtene Bastbündel, aus sehr langen, dünnen, an den Enden spitzen, grünlich gelblichen, auf dem Querschnitt quadratischen oder wenig tangential verbreiterten, dickwandigen, dennoch mit erkennbarem Lumen, sowie auch mit deutlichen Porenkanälen versehenen Bastzellen.

68. Cortex Naucleae Cinchonae, Chinchonae globiferae *Pav.*, (Ladenbergiae globosae m. Abbildung), Quinquina des îles de Lagos *D. & B.* pl. 20, *Phoebus* l. c. p. 51[1]). Röhrenförmige, c. 3‴ dicke, gerollte Rindenstücke, längsrissig, mit gelbbräunlichem Kork, innen und auf der Unterfläche dunkel zimmtbraun, hier eben; Bruch grob- und langfaserig, mit verflachten, seitlich zart ästigen Fasern. — Querschnitt: Borke weich; Mittelrinde (bei jüngeren Rinden) ohne Saftröhren; Bast radial gestreift, aus dunkleren, klein quadratisch gefelderten, nach aussen unregelmässig gegen einander gebogenen Baststrahlen und helleren, nach aussen keilförmig verbreiterten, durch die Saftzellen harzig-punktierten Markstrahlen.

Das Periderm besteht aus dünnwandigen, tafelförmigen Korkzellen. Der Bast ist aus abwechselnden Bast- und Markstrahlen zusammengesetzt, von denen letztere mit einer Zellenreihe aus dem Holz hineintreten, sich in ihrem Verlauf oft bis zu drei Reihen ausdehnen und hier und da in dem äussersten Drittel des Bastes sich keilförmig verbreitern, so dass die zwischen denselben liegenden, durch nicht erweiterte Markstrahlen gesonderten Baststrahlen zu einer Spitze zusammengedrängt gegen den Kork auslaufen. Diese Mark- und Baststrahlen sind mit Ausnahme des äussersten Drittels, in welchem solche Regelmässigkeit nicht stattfindet, durch zahlreiche, konzentrische Schichten von Bastparenchym durchschnitten, die 2—4 Zellen Dicke haben; dadurch werden quadratische oder rechteckige Felder gebildet, die von Bastzellen vollständig erfüllt, ziemlich regelmässig radial und tangential gereihte Bastbündel darstellen. In dem äusseren Drittel des Bastes finden sich auch Steinzellen; Saftröhren sind auch in der jüngen Rinde nicht vorhanden. Die Parenchymzellen enthalten einen rothbraunen Saft und kleine Stärkekörner, ausserdem finden sich in den Zellen zumal gegen die Bastbündel einzelne grössere Krystalle, die häufig schwalbenschwanzförmige, verkürzte Zwillinge darstellen. Die Bastparenchymzellen sind vertikal gestreckt, auf dem Querschnitt etwa von dem Umfang der Bastzellen und beide kleiner als die Markstrahlenzellen. Die Bastzellen, deren Beschaffenheit und Verlauf schon oben beschrieben ist, haben häufig einen rothbraunen Inhalt.

In diese Gruppe gehört nach *Phoebus* noch Quina nova *D. & B.* tb. 23, welche weder in Praeparaten vorliegt, noch bisher von mir beobachtet ist.

4. Exostemmarinden. Sichere ältere Rinden dieser Gattung liegen nicht vor. Bei einem mehrjährigen Aste des Ex. longiflorum enthielt die Mittelrinde nur wenige Steinzellen, keine Saftröhren; die Bastzellen im Bast standen einzeln oder in unregelmässigen Gruppen, waren farblos, dünn, an den Enden spitz, fast ohne Lumen, auf dem tangentialen Längsschnitt netzig verflochten und zeigten zumal hier deutliche Porenkanäle.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Präparate der hier abgebildeten echten wie unechten Chinarinden sind mit verdünnter Aetzlauge mazeriert, damit sie im Gewebe den aus der lebenden Rinde erhaltenen so nahe wie möglich gebracht, überhaupt zeichnenbar würden, und sämmtlich bei 65facher Vergr. gezeichnet. Auf die absolute Dicke der Bastzellen, ihre Anordnung und gegenseitige Entfernung so wie auch auf richtige Einstellung bei der Verschiebung des Objects, um ein zusammenhängendes grösseres Bild zu erhalten, wurde die grösste Sorgfalt verwendet, so dass die Abbildungen eine Uebersicht für die relative Dicke der Bastzellen gewähren. Leider erlaubte es der beschränkte Raum nicht, jeder Rinde auch die Abbildung beider Längsschnitte beizufügen. Der Zelleninhalt konnte bei dieser geringen Vergr. nicht ausgedrückt werden, da die Stärke schon durch das Kali entfernt war und der gefärbte Zelleninhalt nur durch ein Colorit hätte dargestellt werden können.

Bedeutung der kleinen Buchstaben für sämmtliche Chinarinden: *c*) Periderm, *g*) abgestorbene Mittelrinde, *k*) Stein- oder Saftzellen, *o*) Mittelrinde, *p*) Saftröhren, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *s*) Bastzellen oder Bastbündel, *t*) Bastparenchym, *u*) stabförmige Steinzellen, *v*) Innenrinde oder Bast.

Tafel XXIX.

67. Cortex Ladenbergiae magnifoliae.

Fig. A. Querscheibe der Rinde vom Kork bis zum Holz.

68. Cortex Naucleae Cinchonae *DC.* (Ladenbergiae globosae).

Fig. A. Querscheibe der Rinde vom Kork bis in den inneren Theil des Bastes (nicht ganz vollständig).
Fig. B. Segment aus der tangentialen Längsschnittfläche.
Fig. C. Segment aus der radialen Längsschnittfläche.

[3]) Es fehlen ältere Rinden, bei denen sich ans Analogie mit den verwandten Arten wohl auch zuletzt echte Bastzellen bilden können.

[4]) Ob diese letztere Rinde wirklich von Nauclea Cinchonae oder von einer verwandten afrikanischen Art herstammt, muss ich dahin gestellt lassen, denn die mir vorliegende Rinde ist jung, die von *D. & B.* abgebildete stellt Platten von lebhaft gelber Farbe dar, jedoch ist ihr Bau identisch und die Mutterpflanze ohne Frage eine Nanclea. In den Bastzellen kann ich keine Chinabastzellen erkennen.

Tafel XXX.

B. Echte Chinarinden, von der Gattung Cinchona abstammend.

Steinzellen und Saftröhren vorhanden oder fehlend; Bastzellen blassgelb bis orangeroth, mehr oder weniger verkürzt, an den Enden spitz, auf dem Querschnitt gewöhnlich in radialer Richtung breiter als in tangentialer, dickwandig, geschichtet, meist ohne Lumen, mit deutlichen Porenkanälen; sie stehen in der Regel in mehr oder weniger unterbrochenen radialen Reihen, seltner in Gruppen, die nie durch Steinzellengruppen ersetzt oder begleitet sind und nur undeutlich konzentrische Anordnung erkennen lassen, auch der Länge nach in tangentialer Richtung nicht netzartig verflochten sind.

I. Saftröhren an der Grenze der Mittelrinde vorhanden; Stein- oder Saftzellen fehlend, selten in geringer Anzahl vorhanden.

69. Cortex Cinchonae Calisayae von Cinchona Calisaya *Wedd.*

1. Bedeckte Calisayarinde. Astrinden $^1/_2 - 3$ ‴ dick, in Röhren von $^1/_2 - 1^1/_2$ ″ Durchmesser, aussen dunkel kastanienbraun, stellenweise milchweiss, mit derben Längsleisten und tiefen Längs- und Querrissen, welche 4-seitige Felder abgrenzen, innen zimmtfarben; Bruchfläche kurz- und glassplitterig. — Querschnitt: Periderm hart, spröde, schwarzbraun; Mittelrinde fast von der Dicke des Bastes, von diesen durch einen Kreis von Saftröhren getrennt; Bast undeutlich strahlig.

Das Periderm besteht aus tafelförmigen, tangential gestreckten Zellen, welche einen rothbraunen Inhalt haben. Die Mittelrinde ist ein Parenchym aus tangential gestreckten Zellen, welche Stärke und einen braunrothen, beim Eintrocknen die Wandungen bedeckenden Saft enthalten[1]). Die Saftröhren stehen sehr genähert, häufig in 2 Reihen, sind auf dem Querschnitt queroval, von verschiedener Grösse, zuweilen durch innere Zellenbildung ausgefüllt. Die Markstrahlen des Bastes treten mit 1—3 Zellenreihen aus dem Holz in die Rinde, verbreitern sich in ihrem Verlauf und theilen sich durch radiale Scheidewände, so dass sie häufig nach aussen keilförmig auslaufen. Die Baststrahlen zwischen denselben sind meist schmaler als die Markstrahlen, das Bastparenchym derselben ist kleinzellig, die Bastzellen sind hier noch um die Hälfte kleiner als in der ausgewachsenen Rinde, nehmen aber gegen das Kambium an Grösse zu. Die Parenchymzellen haben den Inhalt derer der Mittelrinde, nicht selten finden sich einzelne mit einem Krystallmehl von oxalsaurem Kalk erfüllt.

2. Unbedeckte Calisayarinde. Flache, bis 1″ dicke Bastplatten, zuweilen noch stellenweise mit sprödem, braunen, dunkler geschichteten Borkeschuppen bedeckt, wo diese bereits abgeworfen sind, muschelförmig vertieft, zimmtbraun, im Bruch kurz und glassplitterig. — Querschnitt: Bastzellen unter der Lupe deutlich, hornartig, in ziemlich genäherten radialen Reihen, gegen das Holz gedrängter, gegen die Borke lockerer an einander gereiht.

Die Borkeschuppen bestehen aus abwechselnden Schichten von Periderm und abgestorbener Rinde, deren innere Lagen schon dem Bast angehören, daher auch Bastzellen enthalten. Die Peridermlagen sind ungleich dick und verlaufen nicht vollständig parallel, sondern bogenförmig nach aussen und begrenzen so die Borkeschuppen; sie bestehen aus tafelförmigen Korkzellen, welche mit Chinaroth erfüllt sind. Der Bast älterer Rinden ist durch 2—4 reihige Markstrahlen in Felder von ungleicher Breite getheilt; ihre Zellen sind radial gestreckt und bilden auf dem radialen Längsschnitt ein mauerförmiges Parenchym. Die Baststrahlen bestehen aus einem ziemlich kleinzelligen Parenchym, dessen Zellen auf dem Längsschnitt etwas vertikal gestreckt erscheinen und aus den zu unterbrochen radialen Reihen geordneten Bastzellen[2]), die, wie *Phoebus* richtig bemerkt, auch eine gewisse tangentiale Anordnung in gewissen Zwischenräumen nicht ganz vermissen lassen. Diese Bastzellen, gewöhnlich vereinzelt, aber auch zu 2—4 vor und neben einander gestellt, sind dick, oft ziemlich verkürzt, gelb und auf dem Längsschnitt mit ihren spitzen Enden an einander geimpft oder eingekeilt. Die Parenchymzellen haben den oben angegebenen Inhalt. Die Krystalle, welche *Howard* (Fig. 12) abbildet, finden sich derartig nicht in der Rinde, sondern sind erst durch chemische Behandlung des Präparates gebildet.

[1]) Bei einer Varietät fanden sich in der Mittelrinde auch einige Saftzellen.

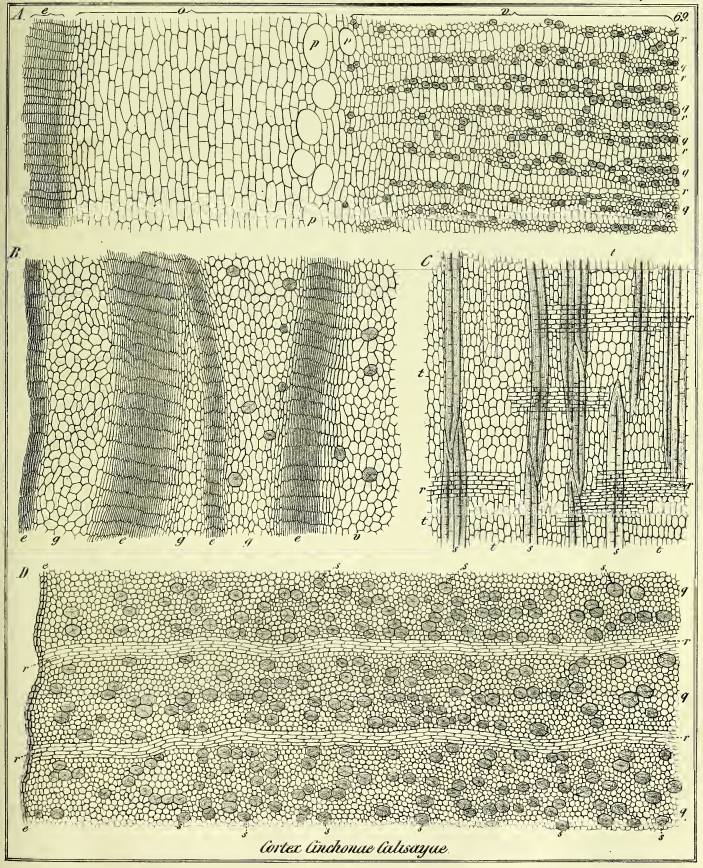
[2]) Auf dem Präparat des Querschnittes von *Phoebus* erscheinen die Bastzellen in radialer Richtung näher an einander gerückt als in m. Zeichnung, aber jenes Präparat war durch Kalilauge nicht gehörig aufgeschlossen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXX.

69. Cortex Cinchonae Calisayae.

Fig. A. Querscheibe aus einer jungen Rinde.
Fig. B. Querscheibe aus einer Borkeschuppe der alten Rinde.
Fig. C. Segment aus der radialen Längsschnittfläche des Bastes einer alten Rinde.
Fig. D. Segment aus der Querschnittfläche des Bastes einer alten Rinde.



Cortex Cinchonae Calisayae

Der Rinde von Cinchona Calisaya *W.* steht die der C. Boliviana *Wedd.* sehr nahe. Sie liegt nur in älteren Exemplaren vor, so dass sie in Bezug auf die Saftröhren und Saftzellen für jetzt noch nicht untergebracht werden kann. Die von *Howard* mitgetheilten Rindenstücke bilden flache, 2‴ dicke, im Bruch ziemlich langfasrige Bastplatten, von zimmtbrauner Farbe, sind grossentheils von der Borke befreit und hier mit flachen Borkegruben versehen; nur hier und da hat sich eine nicht sehr dicke, korkige, geschichtete Borkenschuppe erhalten. — Sie findet sich unter der China Calisaya des Handels, von der sie nur durch die Beschaffenheit der Borke und die Bruchfläche des Bastes unterschieden werden kann.

Im Bau ist sie gleichfalls der vorigen Rinde sehr ähnlich. Die blassgelben Bastzellen ($^{10}/_{6}$, $^{12}/_{7}$)[1] stehen in unterbrochenen, stellenweise jedoch ununterbrochenen radialen Reihen, so dass sie auf dem Längsschnitt häufig zu einem prosenchymartigen Gewebe zusammengestellt erscheinen.

Tafel XXXI.

I. Saftröhren an der Grenze der Mittelrinde[2]).

70. Cortex Cinchonae Pelletiereanae *Wedd.*, Cinch. viridiflorae s. Cascarilla Cocharilla *Pavon.* Röhren aussen eben oder fast eben, zuerst mit einem weisslichen, bunt gezeichneten Periderm, später stellenweise mit dünnen, gelblichweissen, weichen Korkschuppen bedeckt, wo diese fehlen, dunkler zimmtfarben, mit flachen, abgeschabten Korkwarzen oder statt dieser mit kleinen Löchern versehen, innen zimmtfarben, unten grobstreifig, im Bruch nach innen grobsplitterig. Flache Stücke kommen bis 6‴ dick vor, sind aussen sehr uneben, mit dicken, markigen Borkeschuppen oder Borkegruben versehen, sonst wie die Röhren. Querschnitt: Mittelrinde ziemlich dick, durch einen Kreis von Saftröhren vom Bast getrennt oder durch Borke ersetzt; Bast mit hornartigen, nach innen ziemlich tangential geordneten Bastzellengruppen.

Die Rinde ist zuerst mit einem Kork bedeckt und bildet später Borke, welche zwischen den Peridermschichten abgestorbene Rinde mit reichlichen, gut erhaltenen dickwandigen Saftzellen enthält. Die Mittelrinde (bei jüngeren Rinden) ist dick, aus c. 50 Zellenreihen gebildet; die zahlreichen Stein- oder Saftzellen in derselben sind nicht grösser als die dünnwandigen Zellen derselben Schicht und finden sich auch im äusseren Bast. Die Saftröhren kommen in derselben Rinde weiter und enger, entfernter und näher; stellenweise in 2 Reihen stehend vor und sind zuweilen durch endogene Zellenbildung ausgefüllt. Der auch bei jüngeren Rinden dicke Bast besteht aus 1—3 reihigen, vorn wenig verbreiterten Markstrahlen und breiten, aus Füllgewebe, Bast- und stabförmigen Zellen zusammengesetzten Baststrahlen. Die Parenchymzellen des Füllgewebes sind wenig kleiner als die der Markstrahlen; die Bastzellen ($^{22}/_{10}$) haben eine orangerothe Farbe, stehen vereinzelt und in Gruppen, ziemlich deutlich tangential geordnet und sind ungleich dick, die dickeren sind kurz bauchig, lang zugespitzt auslaufend; die stabförmigen Steinzellen sind dünn, mit deutlichem Lumen versehen, an beiden Enden abgeplattet. Die Abbildung der Rinde giebt nur, da der Raum nicht reicht, den äusseren Theil des Bastes.

71. Cortex Cinchonae umbelluliferae, Cascarilla fina Provinciana de Quito *Pavon.* Röhren durch hervortretende Längsleisten oft etwas kantig, aussen perlgrau oder graubräunlich, zuerst glatt, später mit zarten, entfernten, nicht herumreichenden Querrissen, innen gelb-zimmtfarben, auf dem Bruch nach innen kurz- und dünnsplitterig. Später wird das Periderm rissiger, es bildet sich Borke und die Rinde wird der China rubra de Cusco ähnlich. Querschnitt: Ein schwarzer Harzring unter dem Periderm, an der Grenze des Bastes ein Kreis von Saftröhren; Bastzellen sehr klein, radial geordnet. — Röhren dieser Art finden sich häufig unter der Huanocorinde; von derselben Art stammen *Howard's* „Colorada de Cusco (scrobiculata) — Bark of C. scrobiculata (50 Years in England)“ und „Soft Carabaya bark.“ Eben so gehört Cascarilla amarilla de Chito *Pav.*, eine Beisorte der China lutea, hierher.

Ein ziemlich dickes Periderm bedeckt die verhältnissmässig ziemlich dünne Mittelrinde, welche c. 30 Reihen dünnwandiger Zellen enthält. Zwischen diesen kommen nur wenige vereinzelte dickwandige Saftzellen vor, die sich nie bis in den Bast erstrecken, auch wohl fehlen. Ein Kreis ziemlich weiter Saftröhren trennt sie vom Bast. Dieser ist von 3—4reihigen, jedoch keilförmig nach aussen erweiterten Markstrahlen durchschnitten. Die durch dieselben begrenzten Baststrahlen sind durch 1- oder nach vorn 2-reihige kleinere Markstrahlen, deren Zellen (wie die im erweiterten Theil der primären) sehr stark tangential gestreckt sind, in schmale, zuweilen vorn wieder zusammenfliessende secundäre Baststrahlen getheilt, deren Füllgewebe kleiner zellig ist als das der Markstrahlen. Die Bastzellen sind blassgelb ($^{10}/_{6}$) und stehen in sehr unterbrochenen radialen Reihen ver-

[1]) Um die verhältnissmässige Dicke der Bastzellen für die verschiedenen Rinden kurz auszudrücken, wurde die Form eines Bruchs gewählt, dessen Zähler die Dicke des radialen, dessen Nenner die des tangentialen Durchmessers angiebt. Da die Bastzellen selbst in derselben Region des Bastes nicht immer gleich dick sind und sich überhaupt auch nach beiden Enden verjüngen, so kommen auf derselben Querscheibe verschiedene Dickenverhältnisse vor; es wurde daher das Maximum der Grösse bezeichnet und nur, wenn die Zellen typisch sehr ungleich auftreten, auch die Dicke der dünneren Bastzellen angegeben.

[2]) Die Beschreibung und Abbildung der Rinden von Cinch. Calisaya, Ladenbergia magnifolia und Nauclea Cinchonae ist in dem vorigen Heft vorausgegangen, um den allgemeinen Charakter der echten Chinarinden festzustellen. Erstere wird daher in dieser Aufzählung an ihrem Ort aufgeführt werden.

einzelt oder zu 2—3 genähert. Ausser diesen finden sich noch 2—3 mal dünnere stabförmige Steinzellen von derselben Farbe im Füllgewebe, so dass 2 verschiedene Bastzellenarten, grosse und kleine, vorhanden zu sein scheinen. Beide sind im Längenverlauf gebogen, hier und da wulstig, die Stabzellen an den Enden abgeplattet, die Bastzellen spitz, zuweilen 2 spaltig.

72. Cortex Cinchonae ovatae *Rz. & Pav.*[1]), Cascarilla boba de Pata de Gallereta *Pav.* Röhren mit einem glatten, glänzenden, gelblich weissen, hier und da quer eingerissenen Kork; wo dieser fehlt tritt die dunkel zimmtbraune Mittelrinde hervor; innen sind sie dunkel zimmtbraun; auf dem Bruch nach innen lang- und grobfaserig. Querschnitt: Unter dem weissen Kork zeigt sich die dicke, dunkel braunrothe, an der Peripherie noch dunklere Mittelrinde, die durch einen Kreis deutlicher Saftröhren vom Bast getrennt ist; Bast braunroth, mit sehr kleinen, fast schwarzen, radial geordneten, einzelnen oder gehäuften Bastzellen. — Es ist eine alkaloidarme Rinde, die nicht selten der China Jaen pallida beigemengt ist.

Der Kork ist ziemlich dick, farblos. Die dicke Mittelrinde besteht aus c. 50 Reihen dünnwandiger Zellen, zwischen welchen sich ziemlich zahlreiche dickwandige Saftzellen finden, die sich jedoch nicht in den Bast fortsetzen. Ein Kreis von oft schräg vor einander stehenden, weiteren und engeren Saftröhren trennt dieselbe von dem Bast. Die grösseren, 2—4 reihigen Markstrahlen erweitern sich wie gewöhnlich keilförmig nach aussen, die kleineren sind 1—2 reihig und ihre Zellen kaum grösser als die des Füllgewebes in den Baststrahlen, welche Zellen häufig ein Krystallmehl, selten einen einzelnen grösseren Krystall enthalten. Die Bastzellen (⅗) sind blassgelb, stehen zuerst vereinzelt, später in unterbrochenen radialen Reihen oder häufig in bis aus 9 vereinigten Zellen bestehenden Gruppen. Auf dem Längsschnitt sind sie ziemlich lang, verschieden dick, unregelmässig-spitz endend, seltner die innersten mit grösserem Lumen und körnigem Inhalt versehen.

Cortex Cinchonae scrobiculatae *Hb. & Bpl.*[2]). Sie kommt in 2 Hauptformen vor: bei der einen ist die jüngere Rinde, der China grisea ähnlich, mit einem milchweissen, rissigen Periderm versehen, welches allmählich dicker und rissiger wird und endlich durch Bildung von Borke verdrängt wird, später werden Borkeschuppen abgeworfen und die bis 6‴ dicke Rinde erscheint dann auf der Oberfläche matt rothbraun, entfernt querrissig, jünger eben, älter uneben, stellenweise noch mit einem dünnen, weissen Kork bedeckt, zuletzt wird sie der Ch. Calisaya ähnlich, von der sie sich leicht durch die langfasrige Bruchfläche unterscheidet. Bei der anderen Form bleibt der Kork lange zugegen, ohne sich stark zu verdicken, wird rein dunkelbraun, bildet Korkwarzen und bildet so Rinden, die als China Huamalies in den Handel kommen. Querschnitt: Mittelrinde, wo sie noch vorhanden ist, rothbraun, durch einen Kreis von Saftröhren von dem Bast getrennt; Borke geschichtet, korkig; Bastzellen als feine, dunkle, in radialen Reihen stehende Punkte. — Sie kommt theils als China Calisaya fibrosa, theils als China Huamalies, auch als China rubiginosa, China de Cuzco, China Uritusinga suberosa etc. in den Handel und ist nach *Howard* eine alkaloidreiche Rinde.

Periderm oder dicker Kork, später Borke, bei der die Schichten lange zusammenhängen, ehe sie abgeworfen werden; die Steinzellen und selbst die Saftröhren behalten in den abgestorbenen Rindeschichten ihren vollen Umfang bei und sind daher auch noch bei älteren Exemplaren zu erkennen. Die Mittelrinde aus c. 30 Zellenreihen enthält zahlreiche, meist stark tangential gestreckte, dickwandige Saftzellen. Die Saftröhren sind ziemlich genähert und weit und bilden einen einfachen oder doppelten Kreis. Die Markstrahlen des Bastes sind nach vorn keilförmig erweitert, mit sehr stark tangential gestreckten Zellen; die Baststrahlen laufen daher in diesem Theil des Bastes spitz aus, das Füllgewebe derselben ist sehr kleinzellig; die Bastzellen (¼, ⅖) sind sehr reichlich vorhanden, blassgelb, stehen in dichten, genäherten, radialen Reihen, zuweilen in Doppelreihen und sind zumal nach innen fast ununterbrochen; dünne stabförmige Steinzellen finden sich ausserdem im Füllgewebe.

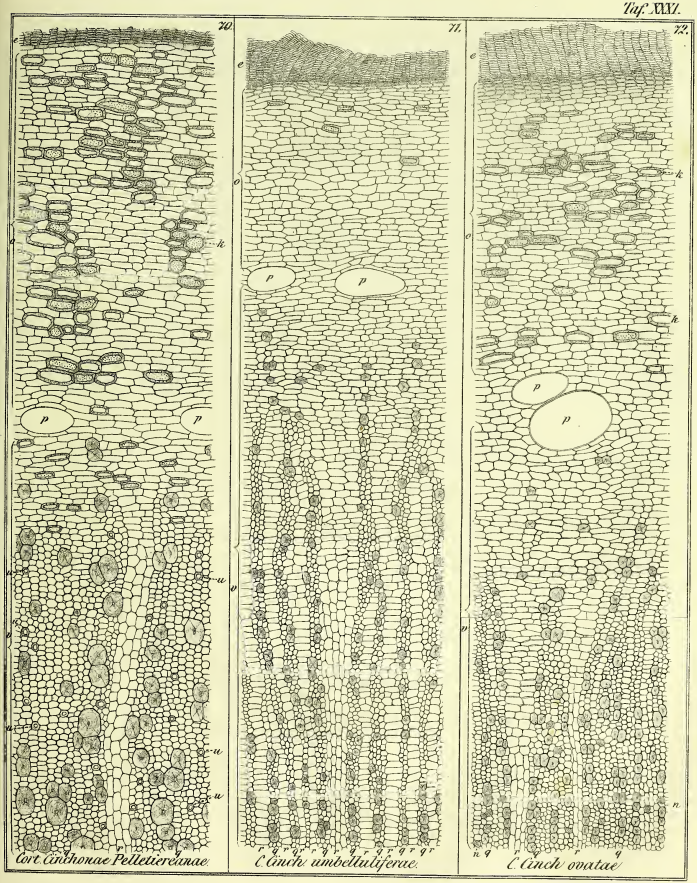
Cortex Cinchonae conglomeratae, Cascarilla colorada de Loxa de la provincia de Jaen *Pav.* — Röhren 6‴ im Durchmesser, bis 2‴ dick, aussen perlgrau, stellenweise heller oder dunkler, mit schmalen, ziemlich tiefen und genäherten Querrissen, die durch Zusammenfliessen ziemlich um die Röhre reichen und mit kurzen dünnen Längsfurchen, innen dunkel zimmtbraun, und auf der Bruchfläche ziemlich langsplitterig. Querschnitt: Periderm ziemlich dick, innen braunschwarz; Mittelrinde dünn, ohne Harzring, auf der Grenze mit einem ziemlich dichten Kreise von Saftröhren; Bast sehr dick, mit keilförmig nach aussen erweiterten Markstrahlen und einzelnen, zu ziemlich dichten, radialen Reihen vereinigten Bastzellen. — Sie kommt unter Loxa-China vor und wird von Droguerieen auch als China Pseudo-Loxa ausgegeben.

Die Peridermzellen sind mit einer rothbraunen Masse erfüllt. Die Mittelrinde besteht aus c. 20 Reihen dünnwandiger

---

[1]) *Pavon*'s Art ist von der *Weddell*'s verschieden, eben so gehört keine von *Howard* dieser Art zugeschriebene Rinde hierher, sondern theils zu Cinch. Condamines, theils zu Cinch. scrobiculata.

[2]) Diese Rinde, so häufig und so vielgestaltig sie heute für sich und als Beimengung anderer Rinden in den Handel kommt, war *Pavon* nicht bekannt, denn seine „parecida a la naranjada", die *Howard* auf einige dieser Rinden bezieht, gehört zu C. macrocalyx. *Howard*'s „Bark from Carabaya, rich in Quinine, 1854 — Cinchonabark (B), very rich in Quinine, 1854, ?? C. Obaldiana *Kl.* — Cinch. ovata var. inedita macrocarpa *Wedd.* — Bark of C. micrantha from Bolivia, 1851. — Boliviabark rich in alkaloids, ? C. micranthae var. — Bark of C. ovatae var., ? comes occasional with Calisaya. — Bark from Peru, C. micrantha, ? attempted to be sold as Calisaya, 1849" gehören sämmtlich zu dieser Art, die auch in den dentschen Handel als China Carabaya und älter als Calisaya gelangt ist. Auch Quinquina rouge de Cuzco *Dl. & B.* und Quinquina faux Calisaya *Dl. & B.* scheinen nach den freilich nicht besonders schönen Präparaten von *Phoebus* hierher zu gehören. Eben so halte ich Quina dudosa *Pav.* nur für eine stark warzige hnamaliesartige Rindenform der C. scrobiculata.



Cort. Anthonae Pelletierianae. C. Anth. umbellatiferae. C. Anth. ovatae.

Zellen, zwischen denen reichlich dickwandige Saftzellen vorkommen, die auch in dem äusseren Bast vorhanden sind. Die Saftröhren sind sehr genähert und finden sich oft in 2 wechselnden Reihen. Die Markstrahlen des Bastes sind wie immer bei jüngeren Rinden nach vorn keilförmig erweitert. Die Zellen des Füllgewebes der Baststrahlen weichen in der Grösse von denen der kleinen Markstrahlen nicht bedeutend ab; Bastzellen ($^{1}/_{6-8}$) sind reichlich vorhanden, zitronengelb und stehen einzeln in unterbrochenen radialen Reihen; stabförmige Steinzellen sind nicht vorhanden.

Tafel XXXII.

73. Cortex Cinchonae purpureae, Cascarilla de hoja morada *Pav.* Röhren mit ziemlich ebenem, längsrunzligem, seltner zart querrissigem oder gar mit Korkwarzen versehenem Kork, von gelblich weisser oder gelbgrauer, stellenweise weissllicher Farbe, der später durch Borke ersetzt wird, innen gelb-zimmtfarben, grob gestreift und im Bruch kurzsplittrig. Querschnitt: Kork weiss; Mittelrinde ziemlich dick, dunkel zimmtbraun, gegen den Kork dunkler, mit weissen, verkürzten Querstreifen (Saftzellen); durch einen Kranz von Saftröhren vom Bast getrennt; dieser mit radial geordneten Bastzellen. — Eine geringe Sorte, zuweilen der China Jaen pallida und auch der Ch. Huanoco beigemengt.

Der Kork ist innen farblos, aussen oft mit brauner Substanz erfüllt. Die Mittelrinde besteht aus 35—40 Reihen dünnwandiger Zellen, zwischen denen zumal gegen den Kork sich zahlreiche, dickwandige Saftzellen und dünnwandige, mit einem Krystallmehl erfüllte Zellen finden. Zwei genäherte Kreise von Saftröhren, die später häufig durch endogene Zellenbildung ausgefüllt werden, trennen die primäre Rinde vom Bast. Die nach aussen keilförmig erweiterten Markstrahlen des Bastes enthalten dort meist einige Steinzellen und zerstreut Krystallzellen. Das Füllgewebe der Baststrahlen besteht aus Zellen, die kleiner sind als die tangential gestreckten der meist 1reihigen kleinen Markstrahlen. Die Bastzellen ($^{12}/_{15}$) sind gold- bis orangegelb, ungleich dick, zu undeutlichen tangentialen Zonen geordnet, im äusseren Theil gedrängter, zuweilen zu Gruppen vereinigt, dicker, verkürzt, im inneren mehr vereinzelt, dünner, verlängert, die innersten häufig noch nicht völlig verholzt; stabförmige dünne Steinzellen finden sich ausserdem im Füllgewebe der Baststrahlen.

Sie steht der C. lutea sehr nahe, aber die, zahlreichen Steinzellen und die Krystallzellen unterscheiden sie von derselben.

Cortex Cinchonae suberosae, Cascarilla blanca pata de Gallinazo de Loxa *Pav.* Die jüngeren Rinden, 1‴ dick, in Röhren von $^{1}/_{2}$″ Durchmesser, stehen ihrem äusseren Ausschen nach in der Mitte zwischen denen der C. conglomerata umbellulifera, sie sind minder tief rissig als jene, tiefer rissig als diese, aschgrau, mit dunkleren Stellen, innen zimmtbraun und im Bruch lang- und grobsplittrig. Querschnitt: Ein dunkler Harzring unter dem Periderm, ein Kreis dunkler Saftgänge an der Grenze der Mittelrinde und des Bastes, welcher radial geordnete Bastbündel erkennen lässt. — Sie kommt als Huanocorinde in den Handel. Die von *Howard* als Ch. suberosa bestimmte Rinde gehört zu Cinch. microphylla *Pav.*

Die junge Rinde ist mit einem dicken Periderm versehen, später bildet sich Borke, welche die Mittelrinde und die Saftröhren abgliedert. Die Mittelrinde besteht aus 20—25 Reihen dünnwandiger Zellen, zwischen welchen sich ziemlich reichlich dickwandige Saftzellen befinden, die auch nicht selten im äusseren Bast vorkommen. Die Saftröhren sind ziemlich weit, verschwinden später. Die Bastzellen ($^{10}/_{17}$) stehen in Gruppen, selten in dichten Reihen, dazwischen auch vereinzelt und lassen eine tangentiale Anordnung nicht verkennen.

Cortex Cinchonae amygdaliloiae *Wedd.*[1]) Die Rinde liegt in 2—4‴ dicken Stücken vor. Die jüngere in Röhren, die ältere in fast flachen Stücken. Jene ist mit einem dünnen, weichen, gelblichweissen, hier und da warzigen Kork bedeckt, der sich leicht abreibt oder abblättert, so dass die Mittelrinde mit brauner Farbe hervortritt, innen ist die Rinde dunkel zimmtfarben, im Bruch dünn- und langsplittrig; später bildet sich eine weiche, braunrothe, aussen weissliche Borke, die endlich in Schuppen abgeworfen wird. Die Röhren sind denen der C. purpurea, die älteren Stücke der China flava rubiginosa ähnlich.

Der Kork ist farblos. Die Mittelrinde ist sehr dünn, besteht aus 15—20 Reihen dünnwandiger Zellen, zwischen denen sich reichliche dickwandige Saftzellen finden, die auch in dem äusseren Theil des Bastes vorhanden sind. Ein Kreis von sehr engen Saftröhren trennt die Mittelrinde von dem dicken Bast. Die grossen, meist 3reihigen Markstrahlen desselben verbreitern sich nach vorn keilförmig, auch die kleinen Markstrahlen, welche mit einer Reihe sehr kleiner Zellen beginnen, erweitern sich bald zu 2—4 Reihen bedeutend tangential gestreckter Zellen und weiten sich keilförmig aus oder schneiden schon früher ab, ohne die Mittelrinde zu erreichen. Die Baststrahlen sind durch die nahe gerückten Markstrahlen sehr schmal und die Zellen ihres Füllgewebes kleiner als die der Markstrahlen; die Bastzellen ($^{5}/_{3}$) sind sehr reichlich vorhanden, zitronengelb, stehen in hier und da unterbrochenen Einzel- und Doppelreihen und bilden oft

[1]) Im anatomischen Bau steht sie, wenn sie überhaupt eine gute Art ist, der C. scrobiculata ausserordentlich nahe und unterscheidet sich nur durch die Doppelreihen und Gruppen der Bastzellen, die bei beiden dieselbe Grösse haben. Auch C. parabolica, Cascar. con hojas rugosas de Loxa *Pav.*, nec *Bergen*, welche *Klotzsch* mit C. Mutisii *Lamb.* identifiziert, hat denselben Bau, aber eine der C. conglomerata äusserst ähnliche Rinde. Das eine Exemplar der von *Howard* herrührenden „Bark of C. lucumaefolia, red variety, from Peru“ gehört zu C. amygdalifolia, das andere ist eine Varietät der C. lancifolia. Die Fig. 7—10 in *Klotzsch's* „Abstammung der rothen Chinarinde“ kommen jener, also der C. amygdalifolia zu.

Gruppen; noch dünnere, an beiden Enden flache, stabförmige Steinzellen finden sich zwischen den Bastzellen.

Cortex Cinchonae corymbosae *Karsten*. Es liegt nur die 1‴ dicke Rinde eines 16‴ dicken Astes vor; sie ist aussen grau, sehr zart längs- und querrissig, innen dunkelbraun und im Bruch kurz- und dünnsplittrig.

Unter dem Kork liegt die aus 16—20 Reihen dünnwandiger Zellen bestehende Mittelrinde, in der sich reichlich theils polyedrische theils quer gestreckte Steinzellen finden. Die Saftröhren sind sehr eng. Beide Arten der Markstrahlen erweitern sich nach vorn und ihre Zellen sind grösser als die des Füllgewebes der Baststrahlen. Bastzellen ($^{8}/_{5}$—$_{6}$) sind reichlich vorhanden, nach aussen vereinzelt, dünner, nach innen dicker, häufig in Gruppen vereinigt, blassgelb.

74. Cortex Cinchonae Palton, Cascarilla con hojas de Palton *Pavon*. Röhren aussen grau oder gelblichgrau; stellenweise milchweiss, auch schwarz, runzelig, später querrissig, mit entfernter stehenden, nicht herumreichenden Rissen, innen gelb zimmtfarben und auf dem Bruch kurz- und ziemlich grobsplitterig. Querschnitt: Mittelrinde ziemlich dick, durch eine dunklere Linie (Saftröhren) vom Bast getrennt, dieser strahlig, mit Bastbündeln. — Sie findet sich zuweilen unter China Loxa, auch unter China flava dura; mit der Quinquina rouge de *Mutis Dl. & B.*, die *Phoebus* frageweise von ihr ableitet, hat sie keine Verwandtschaft.

Der Kork ist ziemlich dick, farblos. Die Mittelrinde besteht aus 30—35 Zellenreihen mit vielen, dickwandigen Saftzellen, die nach aussen mehr gedrängt stehen. Die Saftröhren sind eng, etwa von der Grösse der benachbarten Zellen. Die keilförmig nach vorn erweiterten Markstrahlen enthalten hier tangential gestreckte Zellen, die auch in dem schmaleren Theil grösser sind als die häufig ein Krystallmehl führenden Zellen des Füllgewebes der Baststrahlen. Bastzellen ($^{10}/_{6}$) zitronengelb, vorn dünn und sehr vereinzelt, die inneren in Gruppen und dicker.

75. Cortex Cinchonae luteae[1]**,** Cascarilla amarilla de Inta *Pav.*; Cort. Cinch. decurrentifoliae (exc. var. *Pav.*), Cascarilla crespilla ahumada de Loxa *Pav.* Röhren oder flache Stücke, 1—$1^{1}/_{2}$‴ dick, hart, aussen glatt oder schwach runzlig, zuweilen mit dicken Korkauswüchsen, gelblichweiss, innen gelbzimmtfarben und im Bruch kurz- und grobsplitterig. Querschnitt: Kork gelblichweiss; Mittelrinde dünn, durch eine dunklere, aus den zusammengetrockneten Saftröhren entstandene Linie vom Bast getrennt, dieser mit dicken, ziemlich radial, mehr tangential geordneten Bastzellen.

Die Sorte der China flava dura, welche ich zum Unterschiede von der anderen von C. cordifolia stammenden, später zu beschreibenden Rinde „suberosa" genannt habe, kommt von dieser Art häufig in den Handel und hat mit C. lancifolia gar nichts zu thun.

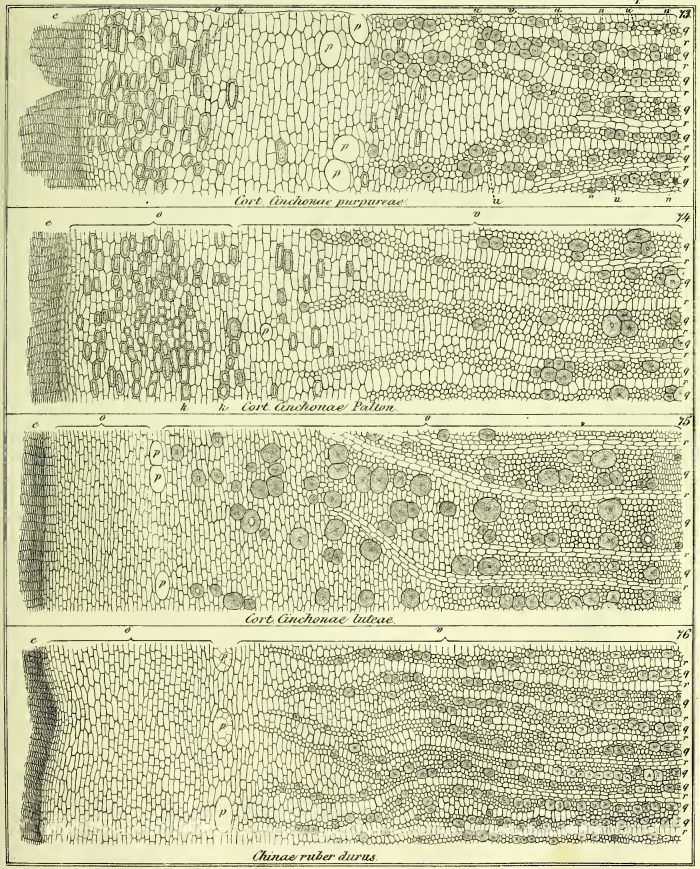
Der Kork besteht aus farblosen und braungefärbten Schichten. Die Mittelrinde zeigt 20—25 Reihen dünnwandiger, tangential gestreckter Zellen, ohne Stein-, ohne Krystallzellen. Die Saftzellen sind sehr eng. Die grossen Markstrahlen des Bastes sind nach vorn meist keilförmig erweitert, die kleinen dagegen undeutlich. Die Baststrahlen enthalten reichliches Füllgewebe, dessen Zellen nicht auffallend kleiner sind als die der Markstrahlen; die Bastzellen ($^{15}/_{10}$) sind goldbis orangegelb, ungleich und tangential geordnet, oft gruppenförmig vereinigt, fast abwechselnd dicker, kürzer, steinzellenartig und dünner, mehr verlängert, in dem jüngsten Theil des Bastes spärlich, vereinzelt und noch dünner und länger.

Cortex Cinchonae Calisayae (v. p. 60 taf. 30). Bastzellen in unterbrochenen radialen Reihen ($^{1}/_{8}$).

76. Cortex Chinae ruber durus[1]**,** Cort. Cinchonae rubrae des Atlas, Cascarilla colorada de Huaranda Quito *Pavon*, von Cichona succirubra *Pav.*; Quinquina rouge vif *Dl. & B.* nach den Präparaten von *Phoebus*. Röhren oder flache, bis 3‴ dicke Rindenstücke, erstere aussen mit einem

[1]) Hierher gehört auch die von *Warszewicz* mit den Aesten gesammelte C. pubescens des Berliner Herbar, eben so eine Rinde, die unter der Bezeichnung *Wittstein's* Rinde von *Howard* herrührt, während die meisten Exemplare dieser Sorte zu C. lancifolia gehören.

[1]) Von der China rubra finden sich zwei in Textur und anatom. Bau verschiedene Sorten im Handel, die von mir schon in der 1ten Auflage meiner Pharmakognosie als China rubra dura und suberosa unterschieden wurden. Beide Rinden sind auch den Engländern bekannt. Dem erstere (Ch. rubr. dura) findet sich in unserer Sammlung als „Commercial red Bark from the branches of the true C. succirubra *Pav.* 1856" von *Howard* mitgetheilt, freilich nur in dünnen Röhren, eben dahin gehört die gleichfalls von *Howard* herstammende „Bark of C. rufinervis *Wedd.*" Die andere (Ch. rubra suberosa), die eigentliche China rubra unserer festländischen Offizinen, besitzen wir auch in *Howard'*schen Exemplaren in unserer Sammlung als „commercial Red Bark", ausserdem noch ein dahin gehörendes mit Rinde versehenes Stammstück aus derselben Quelle. Auch *Pavon* kannte beide Rinden, denn jene, China rubra dura, findet sich unter der oben angeführten Benennung „Cinchona magnifolia Flor. Peruv., oblongifolia *Mutis*. Esta es la verdadera Quina roxa de *Mutis* (was unwahr ist, wie alle Beziehungen der Cinchonen von Peru auf die von Neu-Granada) la hay arollada y cortezon". Da nun die bereits früher beschriebene und abgebildete Rinde der C. (Ladenbergia) magnifolia, gleichfalls in *Pavon's* Sammlung vorhanden, äusserlich und im anat. Bau völlig verschieden ist, so geht daraus hervor, dass *Pavon* die Stammpflanze seiner Quina roxa, d. h. China rubra suberosa, nicht gekannt hat, denn unmöglich konnte er die kleinblüthige Cinchone mit der grossblüthigen Ladenbergie verwechseln. Nun habe ich aber erst jetzt eine Rinde der *Pavon'*schen Sammlung aus dem Königl. Herbar erhalten, „Cascarilla serrana de Huaranda Quito, Cinchona coccinea *Pav.*", welche zwar bei den beiden Bruchstücken nicht in der Farbe, denn sie sind huamaliesartig, wohl aber in der Textur und im anatomischen Bau mit jüngerer China rubra suberosa übereinstimmen. Daher halte ich es für entschieden, dass Cinch. succirubra die China rubra dura und für wahrscheinlich, dass Cinch. coccinea die China rubra suberosa liefert. Was nun in der *Klotzsch-Schacht*schen Arbeit die Beweisführung anbelangt, dass die Cinch. succirubra Stammpflanze der China rubra suberosa sei, denn diese Rinde ist wesentlich allein der Untersuchung unterworfen, so musste nachgewiesen werden, dass die anatomischen Verhältnisse der 4 untersuchten Objecte, die schon im Voraus der C. succirubra supponiert wurden, identisch seien mit denen der Originalpflanze von *Pavon*; das ist unterblieben und musste unterbleiben, wenn nicht das Gegentheil bewiesen werden sollte, denn die Rinde der *Pavon'*schen Pflanze hat einfach den Bau der China rubra dura, aber nicht den der China rubra suberosa.


73
Cort. Cinchonae purpureae.
74
Cort. Cinchonae Pallon.
75
Cort. Cinchonae luteae.
76
Chinae ruber durus.

milchweissen, querrissigen, längsrunzligen Periderm bedeckt, welches sich leicht von der Rinde trennt und dann die dunkel zimmtbraune, matte, mit Längsrunzeln und Querrissen versehene Mittelrinde frei lässt, innen roth zimmtfarben, auf dem Bruch fein- und langfaserig. Im Alter bildet sich eine harte, derbe, spröde, rothbraune, stellenweise weiss überflogene, vorherrschend längsrissige, mit Korkwarzen besetzte Borke und ein dicker, braunrother Bast[1]).

Das Periderm ist sehr dicht und dunkel gefärbt; die ziemlich dicke Mittelrinde besteht aus c. 35 Reihen dünnwandiger, mit einer tief rothen Flüssigkeit erfüllter Zellen, ohne Steinzellen. Die Saftröhren füllen sich häufig durch endogene Zellenbildung, sind aber selbst bei alten Rinden noch sichtbar. Die Markstrahlen des Bastes erweitern sich keilförmig nach aussen und ihre Zellen sind grösser als die des Füllgewebes in den Baststrahlen. Die Bastzellen ($^{10}/_{1}$) sind roth oder orange, stehen in stellenweise unterbrochenen radialen Reihen und sind nicht selten auch tangential geordnet. Bei der älteren Rinde sind die Zellen der kleinen Markstrahlen nicht mehr von denen des Füllgewebes zu unterscheiden, so dass die breiten Baststrahlen nur von den parallel verlaufenden grossen Markstrahlen begrenzt werden.

Cortex Cinchonae glanduliferae[1]) *Pav.*, nec *Pöppig*, nec *Howard*. Cascarilla negrilla, Cinchona undulata, olim glandulifera *Pav.* Dünne Röhren, aussen aschgrau, stellenweise schwärzlich, zartquerrissig, innen blass zimmtfarben, im Bruch kurz- und grobsplittrig. Querschnitt: Ein dunkler Harzring unter dem weissen Periderm; ein Kreis von Saftröhren an der Grenze des Bastes; dieser sehr dünn, mit wenigen Bastzellen. — Die Rinde kommt als feine Loxachina in den Handel. Einige von *Howard* als zu C. Chahuarguera, C. nitida *How.*, C. Condaminea *How.* gehörig bestimmte Rinden gehören hierher.

Das Periderm ist dick, aussen farblos, innen dunkelbraun. Die dünne Mittelrinde besteht aus etwa 25 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen oder enthält wenige vereinzelte. Die Saftröhren stehen einzeln oder 2—3 neben oder auch schräg voreinander. Die Markstrahlen des Bastes sind weitzellig, nach vorne erweitert; die Baststränge schmal, mit kleinzelligem Füllgewebe, die äussersten Bastzellen sind sehr dünn, die folgenden dick ($^{10}/_{1}$), goldgelb, einzeln, in Reihen, auch in ärmlichen Gruppen.

Tafel XXXIII.

77. Cortex Cinchonae Uritusingae *Pav.*[2]) Die Röhren sind denen der Cinch. conglomerata und suberosa sehr ähnlich, aussen mit einem spröden, stellenweise schwärzlichen oder aschgrauen, ziemlich tief und derb querrissigen, längsrunzlichen Periderm versehen, innen zimmtfarben, im Bruch grobsplittrig. Querschnitt: Periderm schwarzbraun; Mittelrinde hell zimmtfarben, gleichförmig; Saftröhren unter der Lupe nicht zu erkennen; Bast von gleicher Grundfarbe, mit radialen Reihen deutlicher dunkler Bastzellen. Die älteren Rindenstücke haben eine gross quadratisch-gefelderte, geschichtete Borke und einen zimmtfarbenen, ziemlich langsplittrigen Bast. Die Baststücke endlich sind bis 4‴ dick, die dünneren zeigen noch die Eindrücke von den Rissen der Borke, die dickeren sind mit flachen Borkegruben oder stellenweise noch mit Borkeschuppen versehen. Die jüngeren Rinden kommen als China Loxa, ältere von Carabaya als Calisaya morada, Calisaya empedermida *How.* in den Handel.

Die Peridermzellen sind mit schwarzbraunem harzigem Inhalt versehen. Die Mittelrinde besteht aus c. 25 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen und enthält entsprechend den Baststrahlen des Bastes in dieser Richtung kleinere Zellen. Die Saftröhren sind sehr eng. Die Zellen des Füllgewebes der Baststrahlen sind weit kleiner als die der Markstrahlen, welche wie gewöhnlich nach vorn keilförmig erweitert sind; die Bastzellen ($^{8}/_{3}$, $^{12}/_{1}$) sind blassgelb, nach vorn mehr vereinzelt, dann oft in abgebrochenen Reihen, seltner gruppenförmig; zumal nach innen in unterbrochenen Reihen, aber deutlich tangential geordnet. Die stärkeren Rinden haben eine geschichtete Borke, in deren Rindelagen sich noch dickwandige Saftzellen und Saftröhren erkennen lassen. — Die Rinde von *Tafalla* unterscheidet sich durch reichliche Steinzellen in der Mittelrinde, Krystallzellen in dem Füllgewebe des Bastes, spärlichere Bastzellen ($^{12}/_{3}$).

Cortex Cinchonae Condaminae[2]) *Hb. & Bpl.* Rinde an vorjährigen, 4—6‴ dicken Zweigen sehr dünn, graubraun, längsfurchig, an den Knoten mit ringförmigen Querrissen; an $1^{1}/_{2}$″ dicken Aesten $^{3}/_{4}$‴ dick, aussen grau, stellenweise milchweiss, dicht- und zart-längs- und querrissig, mit aufgeworfenen Rändern, innen dunkel zimmtfarben; bei 3‴ dicken Rindenstücken huamaliesartig, aussen uneben,

[1]) Die Beschreibung der älteren Rinde ist nach einem in meinem Besitz befindlichen Exemplar gegeben.

[2]) In unserer Sammlung finden sich Röhren, ziemlich flache, mit Borke bedeckte und endlich flache, borkelose Rindenstücke, ausserdem eine Rinde von *Tafalla* und einige von *Howard* bestimmte, mit einem sehr dicken Kork bedeckte Rindenstücke, die jedoch nicht zu dieser Art gehören. Die Abstammung der Rinde von *Tafalla* ist unbekannt, die korkreiche Rinde gehört zu C. scrobiculata.

[1]) Von C. glandulifera *Pav.* kenne ich nur junge Rinden, so dass ich über den typischen Charakter nicht urtheilen kann. Die von *Pöppig* gesammelten Rinden gehören einer anderen Art an, vielleicht der C. Reicheliana *How.*, obgleich der von *Howard* dargestellte anat. Bau mit dem unserer Rinden von *Pöppig* und *Reichel* nicht übereinstimmt, da bei gleichem Alter der Rinden letzteren die Saftröhren fehlen und die übrigens eben so dicken Bastzellen ($^{12}/_{1}$) in Einzel- und Doppelreihen stehen.

[2]) Es gehören zu dieser Art: Cinchona Apolobamba *Pav.*, die Marcapata bark von *Howard*, eben so dessen C. ovata 1850, C. micrantha theilweise und nach den Präparaten von *Phoebus*, die freilich hier nicht recht genügen, Quinquina gris roulé Equateur und Quinq. Carabaya plat s. sp. *Dl. & B.*, dagegen nicht Quinq. Loxa gris fin *Dl. & B.*, nicht *Howard's* Quina fina de Loxa, die die Rinde von C. glandulifera *Pav.* ist.

weissbraun, stellenweise schwarzbraun, hier und da mit korkigen, innen braunrothen Borkeschuppen oder tiefen langen Borkegruben, innen zimmtbraun, im Bruch fasrig; flache Bastplatten endlich calisayaartig. — Die jungen Röhren kommen als Pseudo Loxa, die stärkeren als Huamalies-, die Bastplatten als Beimengung der Calisayachina in den Handel.

Die junge Rinde ist noch mit einer Epidermis bedeckt, später bildet sich ein schwarzbraunes Periderm, endlich Borke. Die Mittelrinde besteht aus c. 16 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen. Die Saftröhren sind enger als die benachbarten Zellen und schon beim 8jährigen Ast verschwunden. Das Füllgewebe der Baststrahlen ist kleinzellig verglichen mit den Markstrahlen; die Bastzellen ($\frac{10}{7-8}$) sind blassgelb und stehen in unterbrochenen Reihen.

Cortex Cinchonae Obaldianae *Kl.*, Quina Carmin, aus Neu Granada, von *Warszewicz* gesammelt, ist der China flava sehr ähnlich, vorwaltend längsfurchig, mit gelblich weissem, weichem Kork bedeckt, der leicht abschülfert, innen gelb zimmtfarben, im Bruch splittrig. Querschnitt: Unter dem weisslichen Periderm zeigt sich ein dunklerer Harzring; die Saftröhren sind unter der Lupe nicht zu erkennen; Bastzellen in radialen Reihen.

Im anatomischen Bau ist sie der vorigen ähnlich, hat aber einen fast farblosen Kork; Steinzellen sind in der Mittelrinde nicht vorhanden, wodurch sie sich von der China flava fibrosa unterscheidet; die Saftröhren sind sehr eng; die Bastzellen ($\frac{5}{6}$) sind rothgelb, nicht so nahe gerückt wie bei der Urirusinga, aber ebenfalls in radialen Reihen; stabförmige dünne Steinzellen sind vorhanden.

Cortex Cinchonae australis *Wedd.* Cochabamba Bark *How.* Flache oder wenig rinnenförmige, bis 3‴ dicke Rindenstücke, von blasser Zimmtfarbe, mit flachen Borkegruben, stellenweise mit dicken, schwammigen Borkeschuppen bedeckt, im Bruch fasrig.

Kork braunroth. Mittelrinde ziemlich dick, ohne Steinzellen. Saftröhren eng. Bastzellen ($\frac{5}{5}$, $\frac{6}{6}$) blassgelb, vorn zerstreut, nach innen in Reihen, wie bei C. scrobiculata.

78. Cortex Cinchonae heterophyllae *Pav.* Cascarilla negrilla o negra *Pav.* Dünne Rinde mit aschgrauem, stellenweise schwärzlichem, zart querrissigem Periderm, innen dunkel zimmtbraun, im Bruch mit wenigen, kurzen, dicken Splittern. Querschnitt: Rinde schwarzbraun, dicht; Saftröhren unter der Lupe nicht deutlich; Bast chokoladebraun mit wenigen Bastbündeln. — Eine in etwas dickeren Röhren vorliegende Varietät hat deutlichere Querrisse, einen dunklen Harzring unter dem Periderm, einen mit dunklen Bastbündeln durchsetzten Bast und einen mehr splittrigen Bruch. Kommt als Loxa-China in den Handel.

Das Periderm ist schwarzbraun. Die Mittelrinde besteht aus c. 25 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen. Die Saftröhren sind sehr eng, unter sich entfernt. Zellen der nach vorn keilförmig erweiterten Markstrahlen grösser als die des Füllgewebes der Baststrahlen; Bastzellen ($\frac{10}{7}$) blassgelb, spärlich, vereinzelt, nach innen in Gruppen. Das Parenchym der Rinde enthält reichlich mit einem Krystallmehl erfüllte Zellen.

II. Saftröhren an der Grenze der Mittelrinde und des Bastes nicht vorhanden.

79. Cortex Chinae ruber suberosus[1]), im Atlas unter der unrichtigen Bezeichnung Cort. Cinch. succirubrae abgebildet; Quinquina rouge pale *Dl. & B.* nach den Präparaten von *Phoebus*, von Cinch. coccinea *Pavon?* Röhren, rinnenförmige oder flache, bis 6‴ dicke Rindenstücke, mit einem weichen, schwammigen, dunkel rothbraunen, mit weichen Korkwarzen oder Korkhöckern bedeckten Kork und einem dicken, bräunlichrothen, fasrigen, im Bruch dünn- und langsplittrigen Bast.

Kork dick. Mittelrinde bleibend, aus c. 35 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen. Saftröhren 0. Grosse Markstrahlen des Bastes nach vorn keilförmig erweitert, kleine desgleichen oder im weiteren Längenverlauf wieder abnehmend und verschwindend; Zellen derselben tangential gestreckt, grösser als die des Füllgewebes der schmalen Baststrahlen; Bastzellen ($\frac{5}{6}$—$\frac{10}{7}$) meist braunroth, in unterbrochenen Reihen.

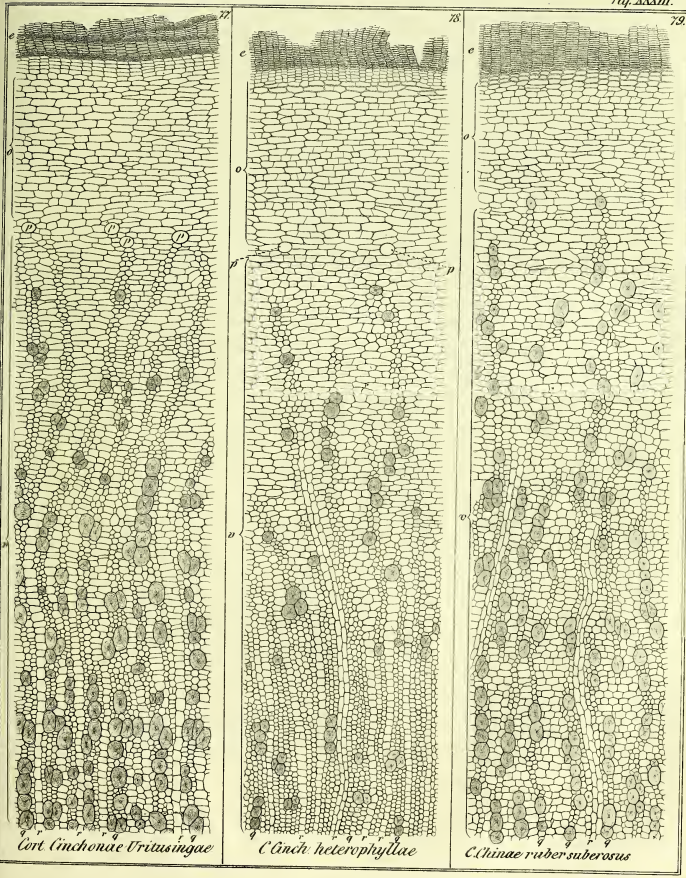
Die Rinde muss sehr langsam wachsen, denn bei einem von *Howard* mitgetheilten, 6‴ im Durchmesser haltenden Stammstück unserer Sammlung ist die Rinde kaum eine Linie dick, so dass ein Stamm mit 6‴ dicker Rinde, wie sie doch nicht selten im Handel vorkommt, 3′ Durchmesser wenigstens haben müsste. Diese Rinde unterscheidet sich von der China rubra dura, abgesehen von der Textur, dadurch, dass sie keine Borke, sondern nur Kork bildet, dass die Saftröhren schon jungen Rinden fehlen und dass die Zellen des Füllgewebes kleiner sind als die der Markstrahlen.

Tafel XXXIV.

80. Cortex Cinchonae nitidae *Rz. & Pav.*, nec *How.*, Cascarilla fina Peruana *Pav.* Röhren von 2— 12‴ Durchmesser und ½— 1‴ Dicke, aussen vorwaltend schwarz oder dunkelbraun, seltner stellenweise weisslich überflogen, mit regelmässigen, ziemlich tiefen, sehr genäherten, an den Rändern aufgeworfenen Querrissen und zahlreichen, anastomosierenden Längsrunzeln versehen, so dass die Oberfläche schuppig-runzlig erscheint, innen dunkelzimmtbraun, ohne Harzring. — Sie kommt als Pseudo-Loxarinde im Handel vor.

Das Periderm ist rothbraun. Die Mittelrinde besteht aus c. 25 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen und ist nur ausnahmsweise mit sehr vereinzelten versehen. Saftröh-

[1]) Zu vergleichen die Anmerkung zum Cort. ruber durus pag. 64.



Cort. Cinchonae Uritusingae

C. Cinch. heterophyllae

C. Chinae ruber suberosus

ren 0. Füllgewebe der Baststrahlen mit Zellen, die kleiner sind als die der keilförmig nach aussen erweiterten Markstrahlen; Bastzellen (3/3 & 10/10) gelb bis braunroth, ungleich, zuerst in Gruppen, später in unregelmässigen, unterbrochenen Reihen, zumal nach innen periodisch dicker und dünner und dadurch in tangentialen Zonen. Sie ist völlig verschieden von *Howard's* Quina cana legitima.

81. Cortex Cinchonae Chahuarguerae *Pav.*, Cascarilla Chahuarguera *Pav.* Nach *Pav.* stammen Casc. amarilla fina del Rey, la colorada fina del Rey, la crespilla negra von Varietäten derselben Art. Röhren aussen aschgrau, stellenweise schwärzlich, fein querrissig und längsrunzlig, bei dickeren Rinden etwas derber, innen zimmtbraun, im Bruch meist grobsplittrig. Querschnitt: Unter dem Periderm ein dunkler Harzring; Mittelrinde zimmtbraun; Bastzellen oder Bastbündel in Reihen. — Kommt als Loxachina in den Handel.

Periderm braunroth. Mittelrinde ohne Steinzellen, aus c. 20 Reihen dünnwandiger Zellen. Saftröhren 0. Füllgewebe der Baststrahlen aus Zellen, die kleiner sind als die der keilförmig nach aussen erweiterten Markstrahlen; Bastzellen (6/5) blassgelb, zuerst meist in Gruppen und entweder anch später noch zu radial gestreckten Bündeln vereinigt (vergl. d. Abbild.) oder in Reihen unmittelbar an einander gerückt und nicht selten mit benachbarten zu einer kleineren Gruppe vereinigt; stäbförmige Zellen im Bast.

82. Cort. Cinch. micranthae *Rz. & Pav.*, nec *Pöpp.*; Cascar. provinciana blanquilla *Pav.* Röhren oder flache Rindenstücke, jene vorwaltend längsfurchig, zart querrissig, aussen graubraun, stellenweise aschgrau, innen gelbbraun. Die älteren bis 3‴ dicken Rinden der Var. oblongifolia *Wedd.* aussen mit weichem, weisslich gelbbraunem Kork, zahlreichen Längsleisten und Korkwarzen, innen dunkler gelbbraun, im Bruch splittrig; der Var. rotundifolia *Wedd.* bis 6‴ dick, aussen mit weichem, weisslichem Kork und, wo dieser abgerieben ist, braunroth, ebenfalls mit Längsleisten und Korkwarzen, sehr spät erst Borkeschuppen bildend, innen braunroth. Querschnitt: Kork weiss; Mittelrinde bei jungen Rinden zu einem braunen Harzring zusammengefallen, bei älteren in der Peripherie allein dunkler; Bast mit deutlichen, radial geordneten Bastzellen. — Die jüngere Rinde kommt als Huanoco China, die ältere und zwar die der Var. oblongifolia als China Huamalies, der Var. rotundifolia als falsche rothe China im Handel vor.

Kork mehr oder minder dick. Mittelrinde aus 20—25 Reihen dünnwandiger Zellen, die häufig ein Krystallmehl enthalten, gewöhnlich ohne Steinzellen. Saftröhren 0. Füllgewebe der Baststrahlen aus Zellen, die nicht auffallend kleiner sind als die der nach aussen keilförmig erweiterten Markstrahlen, gleichfalls oft mit einem Krystallmehl erfüllt. Bastzellen (9/6, 10/5, 12/6 var. rtdf.) in unterbrochenen Reihen, nach innen bei älteren Rinden dichter, vereinzelt oder zu 2—8 in meist 2 reihigen Gruppen.

Cort. Cinch. hirsutae *Rz. & Pav.*, Cascarilla fina delgada de Loxa *Pav.* Sie liegt nur in dünnen Röhren vor; diese sind aussen mit einem fein längs- und querrissigen, schwärzlichen Periderm versehen und, wo dieses abgerieben ist, rein braun, innen dunkel zimmtbraun, im Bruch wenig fasrig. Querschnitt: Ein dunkler Harzring unter dem Periderm durch Zusammentrocknen der Mittelrinde gebildet; Bast wegen geringer Entwickelung mit wenig Bastzellen.

Periderm farblos oder schichtenweise braunroth. Mittelrinde mit c. 20 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen, in derselben den Baststrahlen entsprechend Zellenreihen, die minder tangential gestreckt sind als die den Markstrahlen entsprechenden Lagen (wie bei C. Urituainga). Saftröhren 0. Bast mit überwiegendem Zellgewebe, welches theils den Markstrahlen theils dem Füllgewebe der Baststrahlen zukommt, Bastzellen (3/3 & 9/7) ungleich, nach aussen sehr vereinzelt und dünner, nach innen dicker, zu 2—3 vereinigt.

Cort. Cinch. lanceolatae *Rz. & Pav.*, nec *How.*, Cascarilla boba amarilla *Pav.* Es liegen nur junge Rinden vor, die mit einem stellenweise weisslichen, sonst braunen, warzigen Kork versehen sind. In reichlicher Auswahl finden sich in *Pavon's* Sammlung die Rinden einer Varietät von demselben anatomischen Bau jener, als Quina de Calysaya *Pav.*, der sie bei oberflächlicher Betrachtung ähnlich erscheint und so die Ursache gewesen ist, sie auf die Bolivianische Rinde zu beziehen. Sie findet sich in bedeckten und unbedeckten Röhren und in unbedeckten Platten vor. Die Röhren sind mit einem spröden, schwarzbraunen, stellenweise aussen weisslichen Periderm bedeckt, welches in grosse, quadratische Felder getheilt ist, es trennt sich später vollständig von der matt rothbraunen Mittelrinde, welche noch die Eindrücke der Querrisse und Längsfurchen zeigt; der Bast ist zimmtbraun, im Bruch fasrig. Querschnitt: Periderm dick, fast schwarz; Mittelrinde zimmtbraun; Bast mit radialen Reihen sehr dünner Bastzellen.

Peridermzellen mit dunklem Inhalt. Mittelrinde aus c. 35 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen. Saftröhren 0. Füllgewebe der Baststrahlen aus nicht wesentlich kleineren Zellen gebildet als die der nach aussen keilförmig erweiterten Markstrahlen. Bastzellen (6/5) ungleich, blassgelb, zuerst sparsam, vereinzelt oder zu 2—3 vereinigt, später in unterbrochenen Reihen; stabförmige dünne Steinzellen im Füllgewebe der Baststrahlen.

Tafel XXXV.

83. Cort. Cinchonae lancifoliae *Mut.*, Cort. China flavus fibrosus. Flache, rinnenförmige, seltner gerollte Stücke von verschiedener Dicke, auf der Aussenfläche mit einem dünnen, fast silberweissen oder blass ochergelben, etwas schimmernden, sehr weichen, leicht abblätternden Kork bedeckt, später Borke bildend, Bast ocher-, orangegelb oder rothzimmtfarben, leicht zerfasernd, im Bruch lang- und dünnsplittrig. —

Die Rinde ist jung von einem grauen rissigen Periderm bedeckt und erscheint dann der grauen China ähnlich, später bildet sich der weiche Kork. Im Allgemeinen findet sich bei den Rinden des Handels ein farbloser Kork, eine mit zahlreichen, dickwandigen Saftzellen durchsetzte, aus c. 20 Zellenreihen bestehende Mittelrinde ohne Saftröhren, ein mit schmalen Baststrahlen versehener Bast, dessen Bastzellen ($^6/_5$, $^7/_5$) Einzel- und Doppelreihen bilden, welche nicht selten als Gruppen auftreten, und reichlich untermischt sind mit dünnen, stabförmigen Steinzellen. Die dickwandigen Saftzellen sind oft sehr bedeutend tangential gestreckt, bilden häufig eine zusammenhängende Schicht und finden sich auch in dem äusseren Bast; die kleinen Markstrahlen sind sehr entwickelt und die Zellen grösser als die des Füllgewebes der Baststrahlen. — Die Art ist veränderlich, daher finden sich auch mancherlei Abweichungen im anatomischen Bau der Rinden, dennoch weichen einige so beständig ab, dass sie sehr wohl als die Rinden selbständiger, bis jetzt noch nicht näher bestimmter Arten angesehen werden können. Dahin gehören eine von den verschiedenen Rinden, die als *Wittstein's* bark in den Handel gekommen sind, die zahlreiche Steinzellen, aber nur sehr dünne Bastzellen ($^5/_4$) besitzt. Eine andere aus Chiquinquera[1]) stammende Art stimmt nach den Präparaten von *Phoebus* am besten mit der Quinqu. rouge orangé *Dl. & B.* überein, sie hat reichlich Steinzellen und dicke ($^{10}/_7$), in dichten Reihen stehende Bastzellen, dahin gehört auch die von *Howard* als „heavy bark from New-Granada 1854, C. lancifolia" bestimmte, c. 8‴ dicke Rinde. Die Rinde der Var. discolor *Karst.* scheint mir nach wiederholter Untersuchung gegen meine frühere Ansicht von der der Hauptart dennoch nicht wesentlich verschieden.

84. Cort. Cinch. macrocalycis *Pav.*, Cinchona de hoja redonda, cava, Quina amarilla de Loxa, Cascar. de Cuenca *Pav.* Sie liegt nur in bis 1‴ dicken Röhren vor, diese sind gefurcht, zart- und abgebrochen-querrissig, aussen graubraun, stellenweise aschgrau oder schwärzlich, innen zimmtfarben, im Bruch grobsplittrig. Querschnitt: Mittelrinde dünn, dunkel; Bast mit radialen Bastbündeln. — Kommt häufig als Loxachina in den Handel. Hierher gehören die Aeste der Cinch. ovata des Berliner Herbar.

[1]) Es kommt aus Chiquinquera aber auch die Rinde von C. Pitayensis.

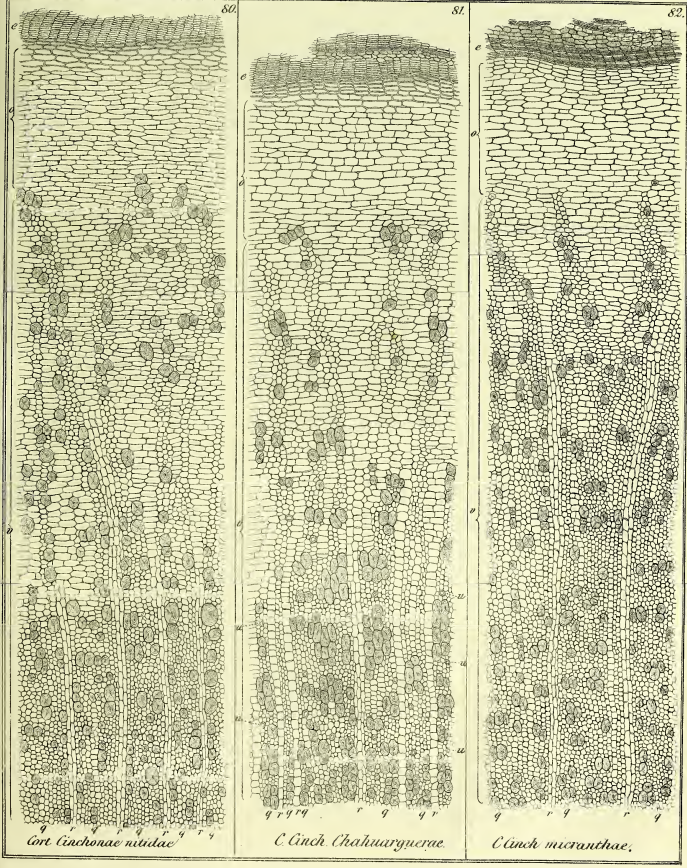
Periderm ziemlich dick, aussen farblos, innen rothbraun. Mittelrinde mit 20—25 Reihen dünnwandiger Zellen, zwischen denen sich bald reichlicher bald ärmlicher dickwandige Saftzellen finden, die keine zusammenhängende Schicht bilden, auch nicht in den äusseren Bast treten. Saftröhren 0. Grosse Markstrahlen nach vorn keilförmig erweitert, kleine Markstrahlen 1reihig, mit grossen, tangential erweiterten Zellen; Baststränge kleinzellig, mit umfangreichen, tangential geordneten Bastbündeln, Bastzellen ($^{12}/_8$) blassgelb.

Cort. Cinch. lucumaefoliae *Pav.*[1]), Cascarilla con hojas de Lucuma *Pav.* Röhren c. $^5/_4$‴ dick, mit spröder, tief querrissiger, an den Rändern aufgeworfener und längsfurchiger, aussen graubrauner, stellenweise braunschwarzer Borke, innen dunkel zimmtbraun, im Bruch lang- und grobsplittrig. Querschnitt: Borke dunkelbraun, Bast innen mit undeutlich radialen dunklen Bastbündeln. Eine Varietät derselben findet sich in *Pavon's* Sammlung in 2‴ dicken Halbröhren, diese sind mit einem dünnen, weichen, blass bräunlich weissen, schwach runzlichen, sich abschülfernden Kork bedeckt, wo dieser fehlt, eben, dunkel zimmtfarben, stellenweise mit Borke bedeckt.

Die Borke enthält zwischen den grauen Peridermschichten noch reichlich dickwandige Saftzellen. Die Mittelrinde besteht überwiegend aus diesen Saftzellen, die sich auch in dem äusseren Theil der Markstrahlen und dort bedeutend tangential gestreckt finden. Saftröhren 0. Markstrahlen keilförmig erweitert. Bastzellen ($^8/_6$) braun orange, vorn mehr vereinzelt, bald in Gruppen, auch vereinzelt, oft in tangentialer Anordnung; stabförmige Steinzellen fehlen. Bei *Pavon's* Varietät sind meist die Gruppen aufgelöst zu dichten tangentialen Reihen.

Cort. Cinch. stupeae *Pav.*, Cascarilla estoposa de Loxa *Pav.*, unterscheidet sich nicht wesentlich von der vorigen. Bei dem *Pavon'schen* Exemplar sind die Gruppen mehr kurz unterbrochene Einzel- und Doppelreihen von Bastzellen, daher sehr genäherte, nicht sehr reichzellige Gruppen, bei den *Howard'schen* kommen auch 3reihige, überhaupt umfangreichere Gruppen vor. Hierher gehört auch die Rinde von C. lanceolata *Howard.* Die Rindenexemplare sind auch äusserlich den *Pavon'schen* der C. lucumaefolia ähnlich.

[1]) Die von *Howard* gegebene anatomische Abbildung ist ziemlich genau, aber die von ihm bestimmten Rinden gehören nur theilweise hierher, denn seine von dieser Art abgeleitete Calisaya v. St. Fé gehört zu C. lancifolia, seine C. lucumaefolia var. rubra aus Peru ist gemischt und theils eine der C. lancifolia nahe stehende Art, die auch als eine der verschiedenen *Wittstein*-Rinden ausgegeben ist, theils C. amygdalifolia. Was die grossen, bis 9‴ dicken, borkigen Exemplare seiner „Bark of C. lucumaefolia from Peru" anbelangt, so gehören sie nicht zu *Pavon's* Hauptart, mögen aber vielleicht der Varietät zukommen, obgleich die Bastzellen in Doppel- und Einzelreihen von 2—18 Zellen ohne Unterbrechung vor einander stehen, dazwischen auch vereinzelt und diese Anordnung mehr der C. microphylla zukommt, die dagegen nur spärlich Steinzellen in der Mittelrinde enthält.



Cort. Cinchonae nitidae. C. Cinch. Chahuarguerae. C. Cinch. micranthae.

Cort. Cinch. microphyllae *Pav.*, Cascarilla crespilla con hojas de Roble *Pav.* Die Rinde, denen der C. lucumaefolia und stupea ähnlich, liegt nur in jüngeren Exemplaren vor. Sie bildet schon früh Borke. Die dickwandigen Saftzellen sind in der Mittelrinde nicht so reichlich vorhanden, bilden daher auch keine zusammenhängende Schicht, zuweilen fehlen sie fast ganz. Saftröhren 0. Die Baststrahlen sind schmal, ihr Füllgewebe gegen das der nach vorn keilförmig erweiterten Markstrahlen kleinzellig; die Bastzellen ($^{(10)}/_{1}$) sind vorn zu langen, schmalen Strängen, dann in Gruppen und Reihen vereinigt. — Hierher gehört auch eine Art von Casc. hojas de Zamba *How.*, und die Rinde der C. suberosa *How.*

Cort. Cinch. subcordatae *Pav.*, Cascarilla Pata de Gallinazo *Pav.* Jüngere Rinden eben, zart-querrissig, aussen graubraun, stellenweise weisslich, innen zimmtfarben, ältere huamaliesartig, warzig, im Bruch splittrig.

Kork, später Borke. Mittelrinde aus c. 25 Reihen dünnwandiger Zellen, zwischen welchen zerstreut Steinzellen vorkommen. Saftröhren nur in den jüngsten Rinden vorhanden, später fehlend. Bastzellen ($\frac{10-12}{6}$) ungleich, vereinzelt, in Reihen und in Gruppen, meist tangential geordnet.

85. Cort. Cinchonae cordifoliae *Mut.*, China flava dura laevis. Röhren, rinnenförmige oder flache, etwas gedrehte Rindenstücke, bis $3^1/_2'''$ dick, aussen ziemlich eben, längsrunzlig oder längsfurchig, mit weichem, gelblichweissem, etwas glänzendem, stellenweise abgeriebenem Kork, innen ochergelb, im Bruch kurzsplittrig. Querschnitt: Mittelrinde gelbbraun, in der Peripherie dunkler; Bast mit Reihen vereinzelter kleiner Bastzellen.

Der Kork ist farblos oder schichtenweise gelbbraun. Die Mittelrinde besteht aus c. 35 Reihen dünnwandiger Zellen, zuweilen einige Steinzellen enthaltend. Saftröhren 0. Markstrahlen mehr oder weniger breit keilförmig nach aussen erweitert, Zellen meist breit tangential gestreckt; Baststrahlen eng, mit kleinzelligem Füllgewebe; Bastzellen ($^4/_3$ & $^6/_6$) ungleich dick, in unterbrochenen radialen Reihen, nicht selten in einer Region reichlicher als in den benachbarten, zuweilen sehr spärlich (C. Tucujensis *Karsten?*) wie bei einer Rinde aus Guajaquil und von *Restrepo*, auch zu 3—9 ohne Zwischenzellen vor einander stehend, auch wohl seitlich genähert und dadurch sehr vereinzelte kleine Gruppen, zwischen den übrigen vereinzelten Bastzellen darstellend, selten wie bei einem Expl. der C. cordifolia var. rotundifolia von *Howard* in grösseren Gruppen und auch dicker, zugleich reichlich mit Steinzellen versehen, vielleicht einer selbständigen Art zukommend. Die dicken Bastzellen haben zuweilen ein offenes Lumen. Dünne stabförmige Steinzellen sind ausserdem im Bast vorhanden.

Cort. Cinch. Pitayensis *Wedd.*, *How.?* China Pitaya, Pitaya naranjada *How.*, Cort. Cinch. bicoloris *Warsz.* von Popayan. Bis $4'''$ dicke, rinnenförmige Platten oder Bruchstücke, mit einer schwammigen, ocherfarbenen, heller und dunkler braun geschichteten, quadratisch gefelderten, endlich in Borkeschuppen abblätternden Borke bedeckt und mit einem zimmtfarbenen, harten, dichten, unterseits fein gestreiften, im Bruch kurz- und dünnsplittrigen Bast versehen.

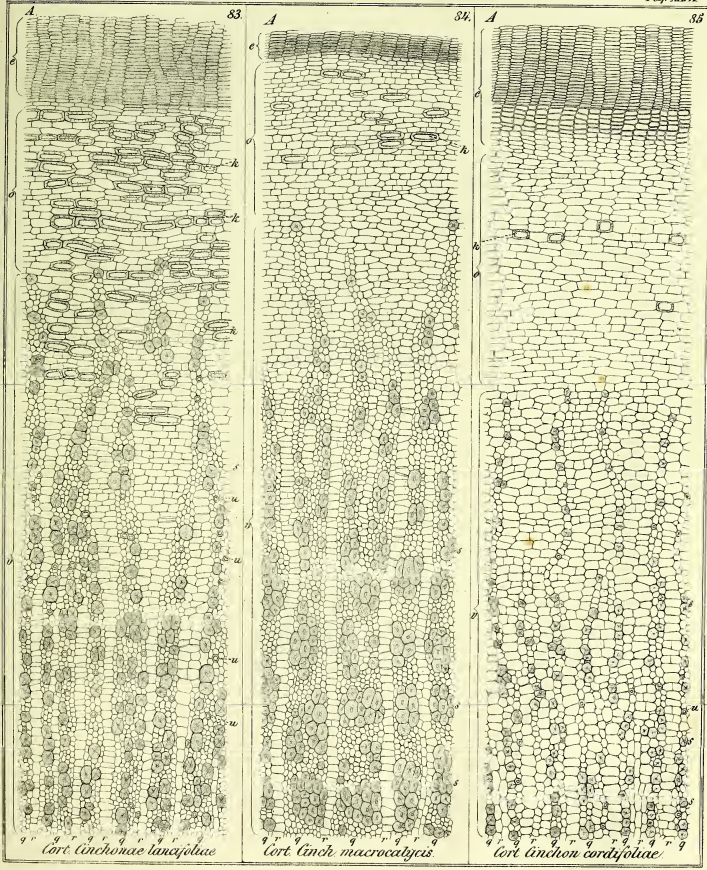
Die jüngere Rinde ist mit einem farblosen Kork bedeckt, unter dem sich vor der später eintretenden Borkebildung eine aus ca. 20 Reihen bestehende braunrothe Korkschicht bildet. Die Mittelrinde besteht aus ca. 30 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen. Saftröhren 0. Markstrahlen des Bastes nach vorn keilförmig erweitert. Füllgewebe der Baststrahlen nicht auffallend kleiner als das der kleinen Markstrahlen. Bastzellen ($^5/_4$) gleichmässig, dünn, in unterbrochenen radialen Reihen. Eine von Chiquinquera ausgeführte Varietät ist mit wenig Steinzellen versehen.

Cort. Cinch. Pelalbae *Pav.*, Cascarilla con hojas de Zamba *Pav.*, nec *How.* Es liegen nur junge Rinden vor von huamaliesartigem Aussehen; sie sind mit einem sehr dünnen, dunkelbraunen, zartrissigen Kork bedeckt, der sich leicht ablöst und die ebene, dunkelzimmtbraune Mittelrinde zum Vorschein kommen lässt, im Bruch ist sie kurzsplittrig.

Der Kork ist schichtenweise farblos und braunroth. Die Mittelrinde besteht aus ca. 35 Reihen dünnwandiger Zellen, ohne Steinzellen. Saftröhren 0. Markstrahlen des Bastes nach vorn kaum erweitert. Füllgewebe der Baststrahlen nicht auffallend kleiner als das der Markstrahlen. Bastzellen ($^7/_6$) unter sich gleich, blassgelb, in sehr unterbrochenen Reihen, zuweilen zu 2—3 vereinigt; stabförmige Steinzellen nicht vorhanden.

Tabelle zur mikroskopischen Bestimmung der bedeckten Chinarinden.

I. Bastzellen in Gruppen, zugleich auch stellenweise vereinzelt oder in Reihen.
A. Saftröhren an der Grenze der Mittelrinde vorhanden.
1. Steinzellen reichlich in der Mittelrinde.
a. Bastzellen sehr dick ($^{22}/_{10}$).
α. Bastzellen vereinzelt und in Gruppen, tangential geordnet . . . . . Cort. Cinch. Pelletiereanae.
b. Bastzellen mitteldick ($^{12}/_{15}$—$^{8}/_{5}$).
α. Saftröhren weit.
a. Stabzellen im Bast nicht vorhanden.
1.1. Mittelrinde dick, c. 50 Reihen . . . . . C. C. ovatae.
2.2. Mittelrinde dünn, 20—25 Reihen . . . . . C. C. suberosae.
b. Stabzellen im Bast vorhanden . . . . . C. C. purpureae.
β. Saftröhren eng.
a. Mittelrinde dünn, 16—20 Reihen; Krystallzellen fehlend . . . . . C. C. corymbosae.
b. Mittelrinde ziemlich dick, 30—35 Reihen; Krystallzellen im Bast . . . . . C. C. Palton.
c. Bastzellen dünn ($^{5}/_{5}$) . . . . . C. C. amygdalifoliae.
2. Steinzellen in der Mittelrinde fehlend oder sehr vereinzelt.
a. Bastzellen sehr dick ($^{15}/_{15}$), dunkelgelb, häufig tangential gereiht . . . . . C. C. luteae.
b. Bastzellen mitteldick ($^{10}/_{7}$—$^{8}/_{6}$); Saftröhren eng.
α. Stabzellen im Bast; Krystallzellen nicht sichtbar . . . . . C. C. Obaldianae.
β. Stabzellen fehlend; Krystallzellen reichlich . . . . . C. C. heterophyllae.
B. Saftröhren fehlend.
1. Steinzellen fehlend oder sehr vereinzelt.
a. Bastzellen sehr dünn ($^{6}/_{5}$); Stabzellen im Bast . . . . . C. C. Chahuarguerae.
b. Bastzellen dick ($^{13}/_{8}$—$^{9}/_{6}$).
α. Bastzellen in Reihen und in Gruppen . . . . . C. C. micranthae.
β. Bastzellen tangential geordnet . . . . . C. C. subcordatae.
2. Steinzellen in der Mittelrinde reichlich.
a. Periderm; Steinzellen keine Schicht bildend; Bastzellen ($^{12}/_{8}$) blassgelb . . . . . C. C. macrocalycis.
b. Borke; Steinzellen keine Schicht bildend; Bastzellen ($^{10}/_{7}$) blassgelb . . . . . C. C. microphyllae.
c. Borke; Steinzellen eine Schicht bildend; Bastzellen ($^{8}/_{6}$) orange . . . . . C. C. lucumaefoliae.
II. Bastzellen in radialen Reihen oder vereinzelt, nicht in Gruppen.
A. Saftröhren fehlend.
1. Steinzellen in der Mittelrinde reichlich vorhanden.
a. Bastzellen ($^{6}/_{5}$—$^{7}/_{5}$) in Einzel- und Doppelreihen; Stabzellen im Bast . . . . . C. C. lancifoliae.
2. Steinzellen fehlend oder sehr vereinzelt.
a. Bastzellen unter sich ziemlich gleich dick.
α. Bastzellen dünn ($^{5}/_{4}$), in radialen Reihen . . . . . C. C. Pitayensis.
β. Bastzellen ziemlich dünn ($^{7}/_{6}$), in sehr unterbrochenen Reihen . . . . . C. C. Pelalbae.
γ. Bastzellen mitteldick ($^{10}/_{7}$).
a. Mittelrinde dünn, aus 35 Reihen; Bastzellen in unterbrochenen Reihen . . . . . C. C. coccineae?
b. Mittelrinde dick, aus c. 50 Reihen; Bastzellen in Einzel- und Doppelreihen . . . . C. C. Reichelianae?
b. Bastzellen sehr ungleich ($^{3}/_{3}$—$^{10}/_{10}$).
α. Stabzellen im Bast; Mittelrinde aus c. 35 Reihen.
a. Kork; Füllgewebe kleinzellig . . . . . C. C. cordifoliae.
b. Borke; Füllgewebe mit den Markstrahlen gleichzellig . . . . . C. C. lanceolatae.
β. Stabzellen fehlend; Mittelrinde aus 20—25 Reihen.
a. Bastzellen sehr spärlich . . . . . C. C. hirsutae.
b. Bastzellen in radialen Reihen, periodisch ungleich . . . . . C. C. nitidae.
B. Saftröhren an der Grenze der Mittelrinde vorhanden.
1. Steinzellen fehlend oder sehr vereinzelt; Bastzellen mitteldick ($^{12}/_{7}$—$^{8}/_{5}$).
a. Saftröhren eng.
α. Mittelrinde aus 16 Reihen; Bastzellen in unterbrochenen Reihen . . . . . C. C. Condamineae.
β. Mittelrinde aus 25 Reihen; Bastzellen nach innen tangential geordnet . . . . . C. C. Uritusingae.
b. Saftröhren weit; Bastzellen mittel ($^{10}/_{7}$).
α. Mittelrinde aus 25 Reihen; Bastzellen stellenweise gehäuft . . . . . C. C. glanduliferae.
β. Mittelrinde aus 30 Reihen; Bastzellen verkürzt, in unterbrochenen Reihen . . . . . C. C. Calisayae.
γ. Mittelrinde aus 35 Reihen; Bastzellen verlängert, in unterbrochenen Reihen . . . . . C. C. succirubrae.
2. Steinzellen vorhanden; Saftröhren weit.
a. Bastzellen mitteldick ($^{10}/_{6}$).
α. Mittelrinde aus 20 Reihen; Stabzellen im Bast fehlen . . . . . C. C. conglomeratae.
β. Mittelrinde aus 30 Reihen; Stabzellen im Bast vorhanden . . . . . C. C. umbelluliferae.
b. Bastzellen dünn ($^{4}/_{4}$—$^{5}/_{5}$).
α. Mittelrinde aus 30 Reihen; Bastzellen in ununterbrochenen Reihen; Stabzellen vorhanden C. C. scrobiculatae.



Cort. cinchonae lancifoliae | Cort. Cinch. macrocalycis | Cort. Anchon cordifoliae

Tafel XXXVI.

86. Cortices Cinnamomi interiores.

A—E. Cortex Cinnamomi Zeylanici, Feiner Zimmt, von Cinnamomum Zeylanicum *Breyn.*, Fam. Laurineae.

Lange, 1/2" im Durchmesser haltende, aus mehren 1/4—1 mm. dicken, gemeinschaftlich spiralförmig oder von beiden Rändern eingerollten Innenrinden gebildete Röhren, aussen blass gelbbraun, eben, matt, heller (durch Bastbündel) geadert, unterseits dunkler, auf dem Bruch etwas faserig. Querschnitt: Ein schmaler heller Streifen (Steinzellenring) begrenzt aussen den Bast, der zumal nach innen (auf der frischen Schnittfläche) dunkler und hier undeutlich strahlig gestreift ist.

Durch Abschaben sind von der jungen frischen Rinde das Periderm und der grösste Theil der Mittelrinde entfernt, so dass wesentlich nur der aussen von einer Steinzellenschicht, welche vereinzelte Bastbündel enthält, begrenzte Bast zugegen ist. Dieser wird von 1—2-reihigen, nach aussen keilförmig erweiterten, braunrothen Markstrahlen, die jedoch nicht bis zum Steinzellenringe reichen, durchschnitten. Die dadurch begrenzten Baststrahlen sind bedeutend breiter als jene und enthalten in einem braunrothen Füllgewebe mehr oder weniger deutlich tangential geordnete Bastzellen, ausserdem finden sich im Bastparenchym zerstreut grosse, elliptische, dünnwandige, farblose Schleimzellen und in den Markstrahlen braunrothe Oelzellen; die durch den eingetrockneten Inhalt braunroth gefärbten Parenchymzellen enthalten sehr kleine Stärkekörner. — Der Steinzellenring besteht aus 2—4 Reihen grosser, mit deutlichen Verdickungsschichten, verästelten Porenkanälen und meist noch mit einem zuweilen Stärkekörner enthaltenden Lumen versehener, farbloser, meist tangential gestreckter Steinzellen. In dem peripherischen Theil dieses Ringes finden sich bald näher bald entfernter von einander einzelne kleinere oder grössere Bastbündel, welche meist aus der Oberfläche des Ringes hervortauchen und die helleren anastomosierenden Adern auf der Aussenfläche der Drogue bilden, aber nur dann deutlich werden, wenn die Mittelrinde vollständig abgeschabt war; völlig frei auf der Aussenfläche des Steinzellenringes liegen sie nicht. Häufig sind die Steinzellen, welche unmittelbar das Bastbündel umgeben, dünner, gleichfalls in die Länge gestreckt, aber sie bleiben immer an den Enden flach, bedeutend kürzer als die Bastzellen, die sehr lang und an beiden Enden spitz ausgezogen sind. Durch die Bastbündel gehört der Steinring schon zum Bast, nicht zur Mittelrinde (Innenrinde *Schleiden*) wie *Schleiden* will. Die Bastzellen dieser Bündel kommen mit denen überein, welche im Inneren des Bastes vorkommen, sie zeigen auf dem Querschnitt bei stärkerer Vergrösserung eine dünne Aussenhülle und 2 dicke, gallertartig erscheinende Verdickungsschichten, von denen die innere gewöhnlich noch ein offenes Lumen hat. Auf diesen Steinring folgt nach innen eine aus mehren Zellenreihen bestehende Schicht von Parenchym, gegen welche die nach vorn verbreiterten Markstrahlen verlaufen, durch deren Zusammenfliessen die Schicht gebildet wird. Dies Bastparenchym enthält selten eine vereinzelte Bastzelle, aber gegen die Baststrahlen vereinzelte Schleimzellen und besteht aus dünnwandigen, tangential gestreckten Zellen, welche einen eingetrockneten braunrothen Farbstoff und sehr kleine Stärkekörner enthalten. Nicht selten finden sich in dieser Schicht grosse, oft 1/2 des Bastes einnehmende, derbe, hellere Steinzellengruppen, die sich auch auf dem Längsschnitt als unregelmässig verlaufende Stränge verfolgen lassen. Die 1—2-reihigen Markstrahlen bestehen aus Zellen, die grösser sind als die des Füllgewebes der Baststrahlen, im Querschnitt meist etwas tangential-, im Längsschnitt etwas horizontal-gestreckt. Sie enthalten besonders die braunrothen, glänzenden, rundlichen oder elliptischen Oelzellen, die oft zu Querreihen vereinigt sind; die übrigen durch den Farbstoff aber minder dunkel gefärbt enthalten Stärkekörner. Die Baststrahlen zeigen sich je nach dem Alter der Rinde verschieden, bei ganz dünnen Rinden waltet das stärkehältige, durch den braunrothen Inhalt gefärbte Füllgewebe vor und nur sehr vereinzelt finden sich in demselben die auf dem Querschnitt tangential breiteren Bastzellen; bei dem älteren, bis 1 mm. breiten Bast bilden sie dichte, tangentiale, aus 1—2 Reihen bestehende und von den benachbarten Reihen durch eine Reihe Bastparenchymzellen getrennte konzentrische Lagen. Die Parenchymzellen des Füllgewebes sind weniger tangential gestreckt, als die der äussersten Bastparenchymschicht, haben aber denselben Inhalt. Auf dem Längsschnitt, erscheinen sie ein wenig in die Länge gestreckt und unterscheiden sich dadurch von den Markstrahlenzellen. Seltner kommen auch in diesem Füllgewebe Oelzellen vor, häufig dagegen die oben erwähnten Schleimzellen, die in den Markstrahlen fehlen. Die häufig noch von dem Periderm bedeckte, also vollständige Rinde der älteren Aeste oder, wie Einige wollen, einer Varietät dieser Art kommen als Cassia lignea in den Handel, unterscheiden sich aber im anatomischen Bau wesentlich nur dadurch, dass die Bastschicht weiter ausgebildet ist.

F—K. Cortex Cinnamomi Cassiae, Zimmtkassie, von Cinnamomum Cassia *Nees*, Fam. Laurineae.

Verschieden lange, 1/4—3/4''' dicke, von dem Periderm und der Mittelrinde häufig nur unvollständig befreite, zu einfachen c. 1/2" im Durchmesser haltenden Röhren eingerollte Rindenstücke, aussen rothbraun, hier und da (von den Blattnarben) dunkler gefleckt, selten mit helleren Adern versehen, auf dem Bruch korkig. Querschnitt:

markig, blass rothbraun, etwas marmoriert, nach innen undeutlich strahlig.

Da bei dieser Drogue das Schälen, wenn es überhaupt Statt fand, nur oberflächlich geschah, so ist noch der grösste Theil der Mittelrinde, stellenweise auch wohl noch das Periderm vorhanden. Die Mittelrinde besteht aus rundlichen oder quer elliptischen, durch den Inhalt blass braunrothen, von Stärkekörnern strotzenden Parenchymzellen, zwischen welchen hier und da eine grössere farblose Schleimzelle vorkommt. Ein zusammenhängender Steinzellenring, wie er sich bei der vorhergehenden Drogue findet, ist gar nicht vorhanden, sondern derselbe scheint aufgelöst in einzelne, unregelmässige, zerstreute, durch reichliches, dünnwandiges Parenchym getrennte, ungleich grosse Steinzellengruppen, die zwar nach aussen und innen oft noch vereinzelt hervortreten, dennoch aber eine gewisse Zone einnehmen, die man als die äussere Grenze des Bastes ansehen muss, da sich wenn auch spärlich Bastbündel in derselben vorfinden. Auch hier wird diese Steinzellenzone durch eine Schicht Parenchym, welches durch Zusammenfliessen der Markstrahlen entstanden ist, von dem inneren deutlicher strahligen Theil des Bastes getrennt.

Die Steinzellengruppen bilden auch nicht auf dem Längsdurchschnitt zusammenhängende Stränge, sondern sind hier und da unterbrochen; die Bastbündel in dieser Region sind nur dünn, aber von Steinzellen begleitet. Das Bastparenchym von der Mittelrinde an bis an die Markstrahlen besteht aus wenig tangential gestreckten Zellen, welche von Stärkekörnern strotzen und einen braunrothen Farbstoff enthalten, vereinzelt finden sich in demselben grosse, ovale, farblose Schleimzellen. Die Markstrahlen sind 1—3-reihig, erweitern sich nach vorn weniger breit keilförmig, enthalten Oelzellen und bestehen aus fast quadratischen oder rechteckigen Zellen, die grösser sind als die Zellen des Füllgewebes in den Baststrahlen. Auf dem radialen Längsschnitt bilden sie ein mauerförmiges Parenchym, auf dem tangentialen füllen sie elliptische Spalten aus und haben den Inhalt der übrigen Parenchymzellen. Die Baststrahlen bestehen überwiegend aus einem engzelligen Füllgewebe, in welchem sich die elliptischen Oelzellen und Schleimzellen und sehr vereinzelt Bastzellen finden; letztere bilden nur im innersten Theil weitläufige tangentiale Reihen und sind denen der vorhergehenden Drogue ziemlich ähnlich. Die Zellen des Füllgewebes haben den Inhalt aller Parenchymzellen dieser Rinde. Im Allgemeinen waltet in dieser Rinde das Parenchym noch mehr vor als bei der vorhergehenden, besonders aber unterscheiden sie sich durch das Fehlen eines zusammenhängenden Steinzellenringes. Wegen der spärlichen, sehr zerstreuten Bastzellen lässt auch die Bruchfläche kaum Fasern erkennen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *k)* Steinzellen, *l)* Oelzellen, *m)* Schleimzellen, *q)* Baststrahlen, *r)* Markstrahlen, *s)* Bastzellen, auch Bastbündel, *t)* Bastparenchym, *tz)* Steinzellenring mit Bastbündeln.

A — E. **Cortex Cinnamomi Zeylanici.**

Fig. A. Querdurchschnittfläche einer von beiden Rändern eingerollten Röhre, natürl. Gr.

Fig. B. Querscheibe durch die Drogue, 65fach vergr.

Fig. C. Ein Segment aus derselben 190fach vergr., so dass der Steinring mit den Bastbündeln, die grossen Schleimzellen im Bastparenchym, die Oelzellen in den Markstrahlen und die ziemlich tangential geordneten Bastzellen zu erkennen sind. In der Zeichnung ist der Inhalt des inneren Bastes der Deutlichkeit wegen nicht ausgeführt, aber die Zellen sind wie vorn gleichfalls mit Stärke erfüllt.

Fig. D. Ein Segment aus dem radialen Längsdurchschnitt von dem Steinzellenringe und zwar einem Bastbündel innerhalb desselben bis in das Innere des Bastes. 190fach vergrössert.

Fig. E. Ein Segment aus dem tangentialen Längsdurchschnitt der inneren Bastfläche durch die Region der Bastzellen entnommen, bei derselben Vergrösserung.

Fig. *A — E.* **Cortex Cinnamomi Cassiae.**

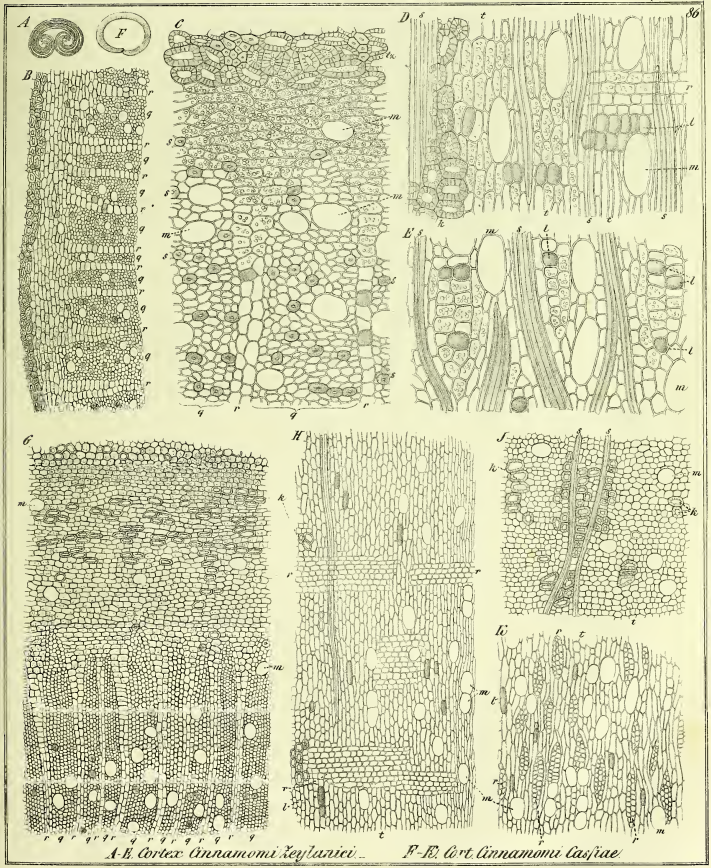
Fig. F. Querdurchschnittfläche einer Röhre. natürl. Gr.

Fig. G. Querscheibe durch die Drogue, 65fach vergr.: die Steinzellenschicht ist hier nicht zu einem besonderen Ringe zusammengetreten und aussen noch von dem Parenchym der Mittelrinde bedeckt.

Fig. H. Ein Segment aus dem radialen Längsdurchschnitt von der Region der Steinzellen bis in das Innere des Bastes. in gleicher Vergr.

Fig. J. Ein Segment aus dem tangentialen Längsdurchschnitt aus der Steinzellenregion, in gleicher Vergr.

Fig. K. Dasselbe aus der inneren Region des Bastes.


A
F
B
C
D
E
G
H
J
K
A-K. Cortex Cinnamomi Zeylanici. F-K. Cort. Cinnamomi Cassiae.

Tafel XXXVII.

87. Cortex Angusturae,[1]) Angusturarinde von Galipea officinalis *Hancock*, Fam. Diosmeae.

Flache oder rinnenförmige, bis $1^1/_2$‴ dicke, harte Rindenstücke, aussen bräunlich weiss, stellenweise bläulich, mit Korkwarzen, Korkleisten oder mit einem dicken, leicht abzuschabenden, weichen Kork bedeckt, nur jüngere Rinden rissig, innen, braunröthlich-gelb, ziemlich eben, häufig mit feinen Lamellen abblätternd, im Bruch eben. Querschnitt: Der weissliche, bis 1 mm. dicke Kork ist durch eine dunkelbraune Linie von der Mittelrinde getrennt, diese von der Farbe der Unterfläche lässt unter der Lupe zahlreiche, kurze, weisse (Krystallzellen) und dunklere Querstrichelchen (Oelzellen) erkennen und ist nur halb so dick oder eben so dick wie der Bast, dessen dunklere, schmale Baststrahlen zu keilförmigen, radial- und tangential gestreiften, mit einzelnen grösseren Bastzellengruppen versehenen Bündeln vereinigt sind.

Der Kork ist verschieden dick, häufig geschichtet aus dünn- und dickwandigen Korklagen. Die Mittelrinde ist dick und besteht aus dünnwandigen, tangential gestreckten Parenchymzellen, welche Stärkekörner und Extraktivstoff enthalten. Zerstreut durch das Parenchym der ganzen Rinde, finden sich wenig grössere, mit einem Bündel von Krystallnadeln erfüllte, ausserdem bedeutend grössere, ovale Zellen, welche je nach dem Alter der Rinde ein goldgelbes ätherisches Oel oder Harz enthalten. Der Bast ist aus abwechselnden, keilförmigen, engzelligen Bast- und weitzelligen Markstrahlen zusammengesetzt, die natürlich eine umgekehrte Richtung zu einander einnehmen, die Spitze der Baststrahlen nach aussen, die der Markstrahlen nach innen gekehrt; diese Baststrahlen sind durch kleinere Markstrahlen noch weiter getheilt. Die grossen Markstrahlen haben völlig den Bau und den Inhalt der Mittelrinde. Die Baststrahlen enthalten 3—4 ziemlich tangential geordnete, durch weite radiale Abstände von einander getrennte Reihen grosser, goldgelber Bastbündel, das engzellige Füllgewebe aber besteht aus zahlreichen, dünnen, regelmässig unter sich abwechselnden und in tangentialer Richtung verlaufenden Schichten zweier verschiedener Gewebearten, von denen die eine Schicht 3—5 Reihen farbloser, dünnwandiger, mit Stärkekörnern, Krystallbündeln oder einzelnen grossen Krystallen erfüllter Zellen enthält, während die andere aus 2—4 Reihen inhaltsleerer, blassgelblicher, zusammengefallener, wenig dickwandiger Zellen gebildet ist, die ziemlich den bereits beschriebenen Bastzellen in der Quassia gleichen. Die grossen goldgelben Bündel bestehen wesentlich aus dicken, langen, an den Enden spitzen, mit deutlichen Verdickungsschichten und Porenkanälen versehenen Bastzellen, aber sie sind zuweilen begleitet von goldgelben Steinzellen, welche als secundäre Markstrahlen ein Bündel durchschneiden oder aussen dasselbe umgeben oder auch wohl im Längenverlauf hier und da sich demselben anreihen. Diese Bastbündel sind ringsherum von einer Reihe verlängerter, dünnwandiger Zellen umgeben, deren jede, wie im Guajak, einen langen, 4seitig prismatischen Zwillingskrystall enthält. Was nun die blassgelblichen, zusammengefallenen, ein wenig verdickten Zellen anbelangt, so erkennt man bei sehr feinen, in Aetzlauge aufgeweichten Längsschnitten, dass sie nicht wirkliche Bastzellen sind, sondern nach beiden Enden schräge auslaufende, kurze Längsreihen von gestreckten Bastparenchymzellen, die sich unter sich normal abgrenzen; sie unterscheiden sich besonders nur durch den Mangel abgelagerter Substanzen, was auch bei anderen Innenrinden vorkommt. Beide abwechselnde Gewebeschichten stellen daher nur Lagen von Bastparenchym vor, dessen Zellen in die Länge gestreckt sind und zumal auf dem tangentialen Längsschnitt prosenchymähnlich erscheinen, die dünnwandigen derselben haben den oben bereits erwähnten Inhalt; die Zwillingskrystalle finden sich nicht in einer bestimmten Anordnung in Bezug auf die Schichten der zusammengefallenen Zellen. Auf dem radialen Längsschnitt bilden die Markstrahlen ein mauerförmiges Gewebe, auf dem tangentialen erscheinen die kleinen Markstrahlen als linienförmige bis elliptische, mit 1—3 Zellenreihen ausgefüllte Spalten, die grossen als bedeutendere Zellenschichten.

88. Cortex Cascarillae,[1]) Kaskarille, von Croton Eluteria, Cascarilla & Sloanei *Bennet*, lineare *Jacq.* etc., Fam. Euphorbiaceae.

Gerollte oder rinnenförmige Bruchstücke, bis 1‴ dick, hart, schwer, mit einem aussen weisslichen oder grauweissen, längs- und querrissigen, spröden, leicht absprin-

[1]) Es müssen 2 äusserlich kaum unterscheidbare Angusturarinden in den Handel kommen, denn die von *Schleiden* beschriebene, mir bisher unbekannte, weicht durch den Mangel der grossen, goldgelben, dickzelligen Bastbündel, die nicht wohl übersehen wrrden können, von der gewöhnlichen, von *Oudemans* und hier abgebildeten und früher schon beschriebenen ab. Dass *Wigand* auch erstere untersucht habe, vermuthe ich fast, obwohl er in der Beschreibung nach dem vorgezeichneten Plan nicht auf die Histologie eingehen konnte, da wenigstens bei der Abbildung diese Bündel, die bedeutend dicker sind als die Oel- und Krystallzellen, zur Ausführung gekommen wären. Diese *Schleiden*'sche Rinde würde von Gal. Cusparia abstammen können, von der *Hancock* angiebt, dass sie eine geringere Rinde liefere, während die oben beschriebene nach Rinden- und Pflanzenexemplaren, die *E. Otto* aus Columbien mitgebracht hat, zu Gal. officinalis gehört.

[1]) Da die Drogue nach *Bennet* von verschiedenen Crotonarten abstammt, so muss sie von verschiedenen Versendungsstätten nach verschiedenen anatomischen Bau zeigen. In unseren Staatsherbarien sind aber kaum oder gar nicht die Hauptstammarten vertreten, so dass es bei so ungenügendem Material für jetzt weder möglich ist, die Histologie für die verschiedenen Spezies und Handelssorten festzustellen, noch überhaupt *Bennet's* Angaben über die Drogue anatomisch zu prüfen. Dieserhalb habe ich für die Darstellung ein besonders instructives, $1^1/_2$‴ dickes, mit einem sehr dünnen Periderm bedecktes Exemplar ans der neuesten Sendung der Drogue ausgewählt.

genden Periderm, wo dieses fehlt, heller oder dunkler rothbraun, mit den Eindrücken vom Periderm, auf der Unterfläche wenig dunkler, eben, gestreift, auf dem Bruch eben, chokoladebraun, harzig. Querschnitt: Periderm dünn, weiss, oder dicker, graubraun, geschichtet; Mittelrinde dünn, blassbraun; Bast mit chokoladebraunen, zart radial gestreiften, keilförmigen Bastbündeln und helleren, kleineren, umgekehrt keilförmigen Markstrahlen.

Das Periderm besteht aus einer grösseren oder geringeren Anzahl vor einander gestellter, häufig eine körnige Substanz enthaltender, tafelförmiger Korkzellen, von denen die äussersten allmählich verwittern. Die Mittelrinde ist ein Parenchym aus tangential gestreckten, dünnwandigen Zellen, welche entweder einen rothbraunen Extraktivstoff, oder ein zitrongelbes ätherisches Oel, überwiegend aber Stärkekörner enthalten. Der Bast besteht aus abwechselnden, 1-, seltner 2reihigen Markstrahlen und in radialer Richtung 2—8-reihigen Baststrahlen, die durch die sich hier und da nach aussen keilförmig erweiternden Markstrahlen zu umgekehrt keilförmigen Gruppen vereinigt werden. Das Parenchym der Markstrahlen ist in Beschaffenheit und Inhalt nicht von dem der Mittelrinde verschieden, auf dem radialen Längsschnitt stellt es ein mauerförmiges Gewebe dar, auf dem tangentialen füllt es die linienförmigen Spalten mit 1—2 Längsreihen kleiner, fast kubischer Zellen. Das Füllgewebe der Baststrahlen erscheint auf dem Querschnitt etwas enger zellig als das der Markstrahlen und dadurch leicht zu unterscheiden, hat aber den Inhalt des Parenchyms der Mittelrinde; auf dem Längsschnitt sind die Zellen in die Länge gestreckt. Die Bastzellen sind sehr spärlich und dünn, an der Spitze der Baststrahlen stehen sie wohl zu 2—3en gehäuft, im übrigen Verlauf einzeln und sehr zerstreut. — Diese Rinde, obgleich sie äusserlich mehr Ansehn hat, ist keineswegs der früher im Handel gewesenen dunkleren, mit dickerem Periderm versehenen vorzuziehen, welche sich unter dem Mikroskop überhaupt durch die überreiche Anzahl der Oelzellen, die reichlicheren Bastzellen und durch die in der Mittelrinde und den Markstrahlen häufig vorkommenden morgensternförmigen Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk leicht unterscheiden lässt und unbedingt einer anderen Crotonart zukommt.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *e*) Kork, *k*) Bastbündel, *l*) Oelzellen, *n*) Krystallzellen, *o*) Mittelrinde, *q*) Baststrahlen, *s*) Bastbündel, *t*) Bastparenchym, *v*) Innenrinde.

87. Cortex Angusturae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche einer im Wasser aufgeweichten, mit dickem Kork versehenen, dickeren Rinde, Lupenzeichnung.

Fig. B. Ein Segment aus derselben, 65fach vergr.

Fig. C. Querscheibe eines goldgelben Bastbündels mit dem benachbarten Zellgewebe, 190fach vergr.

Fig. D. Segment aus dem radialen Längsdurchschnitt mit 2 dickeren goldgelben Bastbündeln, vorn noch ein Theil der Mittelrinde, während der übrige Raum von Bastparenchym eingenommen ist, das von Markstrahlen durchschnitten wird, 65fach vergr.

Fig. E. Segment aus dem tangentialen Längsdurchschnitt, bei derselben Vergr.: die kleinen Markstrahlen als lanzettliche oder elliptische, mit kleinen Zellen erfüllte Spalten (*r*), zwei grosse Markstrahlen bei *t*, ausserdem das gestreckte Bastparenchym und ein Bastbündel.

88. Cortex Cascarillae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche einer in Wasser aufgeweichten, $1^1/_2$‴ dicken Rinde, Lupenzeichnung.

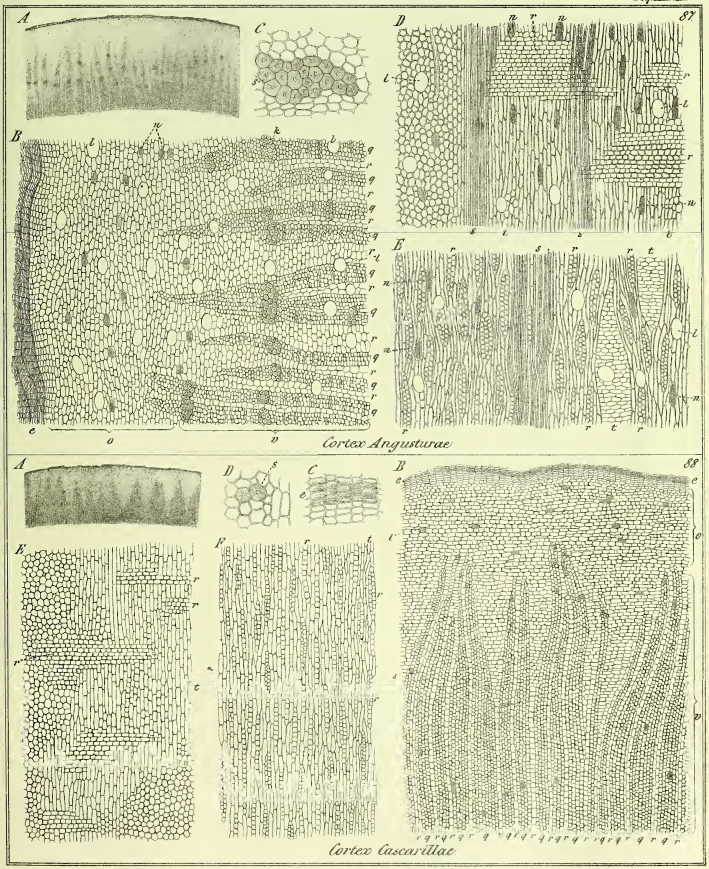
Fig. B. Segment aus derselben, 65fach vergr. Diese und die folgenden Figuren sind ohne den Zelleninhalt ausgeführt, da das Bild wegen der geringen Grösse der Zellen undeutlich geworden wäre.

Fig. C. Einige Zellenreihen aus dem Kork, 190fach vergr., im Querschnitt.

Fig. D. Zwei Bastzellen mit dem benachbarten Gewebe aus der Spitze eines Bastbündels, 190fach vergr., im Querschnitt.

Fig. E. Segment aus dem radialen Längsschnitt des Bastes, 65fach vergr.

Fig. F. Segment aus dem tangentialen Längsschnitt des Bastes, in gleicher Vergrösserung.


A
C
D
87
B
E
Cortex Angusturae
A
D
C
B
88
E
F
Cortex Cascarillae

Tafel XXXVIII.

89. Cortex Simarubae, Ruhrrinde, von Simaruba officinalis *DC.*, Fam. Simarubeae.

Verschieden lange, meist sehr breite, mehr oder weniger ausgebreitete, bis 1½‴ dicke, sehr zähe und fasrige, gewöhnlich der Länge nach aufgerissene, an den Rändern und auf der Unterfläche zerfaserte, ochergelbe Rindenstücke der Wurzel; auf der Aussenfläche mit dünnem, weichem, silberglänzendem, gelblichweissem Kork und querlaufenden Korkleisten und Warzen, später mit derberen Korkhöckern besetzt oder stellenweise oder vollständig von dem Ueberzuge befreit und dann wie abgeraspelt erscheinend. Querschnitt: Kork sehr dünn; Mittelrinde dünn, durch Steinzellengruppen ungleichförmig; Bast c. 4mal dicker als jene, aus abwechselnden gedrängten, dunkleren, schmalen, meist gebogenen und spitz auslaufenden Baststrahlen und helleren, linienförmigen, nach vorn keilförmig erweiterten Markstrahlen.

Der Kork ist farblos, aus schlaffen, dünnwandigen Zellen gebildet, die nur innerhalb der dicken Korkwarzen stellenweise einen braunrothen Inhalt haben. Die Mittelrinde ist ein schlaffes Parenchym, frei von Stärke und fast farblos, stellenweise finden sich kleine unregelmässige Krystalle. In dem Parenchym kommen zerstreut einzelne oder zu Gruppen oder zu Strängen vereinigte gelbe Steinzellen vor, welche theils vollständig verholzt und mit deutlichen Verdickungsschichten und Porenkanälen versehen sind, theils noch ein freies, nicht selten mit einem braunrothen Extraktivstoff erfülltes Lumen haben. Der mit seinen Baststrahlen unregelmässig an die Mittelrinde tretende Bast besteht aus abwechselnden Mark- und Bastrahlen, die durch tangential verlaufende Schichten von Bastparenchym durchkreuzt den Bast auf dem Querdurchschnitt und zumal nach innen sehr regelmässig klein gefeldert erscheinen lassen. Die primären Markstrahlen sind 2—4reihig, erweitern sich aber nach vorn keilförmig und verschmelzen so mit der Mittelrinde, in dem die zuerst radial gestreckten Zellen derselben allmählich breiter werden und von denen der Mittelrinde nicht weiter unterschieden werden können. Die Baststrahlen sind durch secundäre Markstrahlen wiederum mehrfach getheilt und bestehen aus zahlreichen, schmalen, tangential abwechselnden Lagen von Bastbündeln und Bastparenchym, zwischen welchen sich, zumal aber in den Bastbündeln, ohne Ordnung und häufiger in der vorderen Hälfte des Bastes gelbe Steinzellenstränge finden, deren einzelne Zellen bedeutend grösser als die Bast- und die Parenchymzellen sind, so dass auch die Gruppen oft durch mehre Bastbündel reichen. Die Bastbündel bestehen aus ärmlichen Gruppen farbloser, sehr verlängerter, ziemlich dünnwandiger Bastzellen, mit weitem Lumen und geschlängelten Wänden. Das Bastparenchym zwischen den Bastbündelzonen wird aus 1—4 Reihen dünnwandiger, schlaffer, farbloser Zellen gebildet, von denen vorzüglich im inneren Theil des Bastes die den Bastbündeln benachbarten einen unregelmässigen Krystall enthalten. Auf dem radialen Längsschnitt erscheint der Kork wie auf dem Querschnitt. Die Mittelrinde aus rundlich polyedrischen Zellen ist durch die Steinzellen und Steinzellengruppen unterbrochen. Der Bast grenzt sich durch die äussersten Bastbündel ab, sein Parenchym ist zuerst von dem der Mittelrinde nicht verschieden, nach innen aber werden die Zellen mehr vertikal gestreckt; die Krystallzellen kommen auf dieser Schnittfläche nicht reichlich zur Ansicht; die Bastbündel verlaufen ziemlich gerade. Auf dem tangentialen Längsschnitt zeigen sich die Markstrahlen als elliptische, mit 2—4 Zellenreihen erfüllte Spalten, um welche sich die Bastbündel beugen, diese sind aussen von Längsreihen kleiner, kubischer Zellen begleitet, deren jede einen unregelmässigen, die Zelle erfüllenden Krystall enthält. Steinzellen zu Strängen vereinigt durchziehen hier und da den Raum, der von dem Bastparenchym ausgefüllt ist.

Die 3 bekannten Rinden der Simarubeen, obgleich in der Textur so sehr verschieden, zeigen dennoch Verwandtschaft in dem anatomischen Bau. Am nächsten steht der Simarubarinde die der Picrasma excelsa durch ihren ähnlich gefelderten Bast, die kaum von einander zu unterscheidenden Bastzellen und die Krystallzellenreihen im Bastparenchym, aber einmal fehlen die Steinzellengruppen gänzlich, ausserdem bildet aber auch die Rinde Borkeschuppen. Die Rinde der Quassia amara hat nicht nur nicht noch mehr zusammengefallene, dünnwandige, sondern sogar verwachsene Bastzellen, so dass auf dem Querschnitt kaum ein Lumen wahrzunehmen ist. Die Steinzellen dagegen sind noch reichlicher vertreten als bei der Simaruba, da sie sogar zu einem ununterbrochenen Ringe zwischen Mittelrinde und Bast zusammentreten. Der oxalsaure Kalk findet sich hier nicht in Form der kleinen unregelmässigen Krystalle, sondern in morgensternförmigen Krystalldrusen.

90. Cortex Quercus, Eichenrinde, von Quercus sessiliflora Martyn. et Robur L., Fam. Cupuliferae.

Die Rinde jüngerer Stämme oder nicht zu alter Aeste, aussen zerbrechlich, innen zähe, bandartig-faserig, mit einem sehr dünnen, silbergrauen, glänzenden, sich leicht lösenden Periderm, innen bräunlich oder gelblich, gestreift, an den Rändern und auf der Innenfläche leicht in dünne, linienförmige, biegsame Bänder zersplitternd, im Bruch aussen zerbrechlich, innen zähe, bandartig-faserig. Querschnitt: Periderm sehr dünn, röthlich braun; Mittelrinde c. ¼ der Dicke, aussen grünlich, innen braun; Bast bräunlich, durch einen Steinzellenring von der Mittelrinde getrennt, kleingefeldert, mit tangential geordneten Feldern.

Das Periderm der Rinde von Querc. sessiliflora besteht aus flach tafelförmigen, mit braunrothem Inhalt versehenen Korkzellen und verwittert aussen allmählich, während es innen anwächst, bis später Peridermschichten auch innen eindringen und Borkeschuppen abgliedern. Die Mittelrinde ist nur dünn und besteht aus c. 15 Zellenreihen, deren Zellen theils Chlorophyll, das jedoch beim Trocknen der Rinde bald braun gefärbt wird, theils morgensternförmige Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk enthalten. Farblose Steinzellengruppen, die durch Jod gelb gefärbt werden, finden sich vereinzelt in dieser Schicht. Von dieser wird der Bast durch einen ununterbrochenen, aus 2—4 Reihen bestehenden Steinzellenring, der in Zwischenräumen Bastbündel enthält, getrennt; Jod färbt die Steinzellen durch die ganze Rinde gelb, die Bastzellen braun. Der Bast zerfällt in 2 Hälften, die äussere ist unregelmässig, ohne erkennbaren Verlauf von Markstrahlen und umschliesst in dem die Bestandtheile der Mittelrinde, ausserdem kleine Stärkekörner, enthaltenden Bastparenchym in tangentialer Anordnung derbere Steinzellengruppen und kleinere Bastbündel, die nicht selten in derselben Zone abwechseln oder auch ohne Zwischengewebe seitlich an einander treffen. Im inneren Theil des Bastes dagegen bilden sich abwechselnde konzentrische Zonen von Bastparenchym, welches den Inhalt desselben Gewebes der äusseren Schicht besitzt, und von Bastbündeln aus, deren Anzahl bei einer $^3/_4$''' dicken Rinde c. 15 beträgt. Die Bastbündel einer Zone sind verschieden breit und es fallen auch wohl ein oder mehre neben einander stehende Bündel ganz aus und werden durch Parenchym ersetzt, öfter bildet sich statt eines Bastbündels eine dann gewöhnlich umfangreichere Steinzellengruppe aus. Diese ganze innere Bastschicht wird von 1—2reigen, geschlängelt verlaufenden Markstrahlen durchschnitten. Bei dem Eichenholz kommen bekanntlich in geringerer Anzahl vorhandene breite und zahlreiche linienförmige Markstrahlen vor. Diese schmalen Markstrahlen durchschneiden auch den inneren Bast, die breiten aber werden durch eine radiale, zuweilen unterbrochene Reihe eben so breiter Steinzellengruppen abgeschlossen. Die Bastbündel sind von kleinen Zellen umgeben, deren jede einen einzelnen Krystall enthält. Auf dem radialen Längsschnitt zeigt sich das Bastparenchym der äusseren Basthälfte nicht von dem der Mittelrinde verschieden, nach innen dagegen wird es straffer; die Markstrahlen bilden ein mauerförmiges Gewebe; die Bastbündel sind von Längsreihen der kleinen Krystallzellen umgeben. Auf dem tangentialen Längsschnitt erscheinen die engen Markstrahlen als schmale, von 1—2 Zellenreihen ausgefüllte Spalten, die breiten als unterbrochene Stränge von Steinzellengruppen. — Die Rinde von Querc. Robur *L.* ist im anatomischen Bau regelmässiger, die Bastschichten in dem vorderen Theil des Bastes sind nicht so verworren, die breiten Markstrahlen sind zwar auch zuerst durch Steinzellengruppen geschlossen, lösen sich jedoch nach vorn in kleine Markstrahlen auf.

Erklärung der Abbildungen.

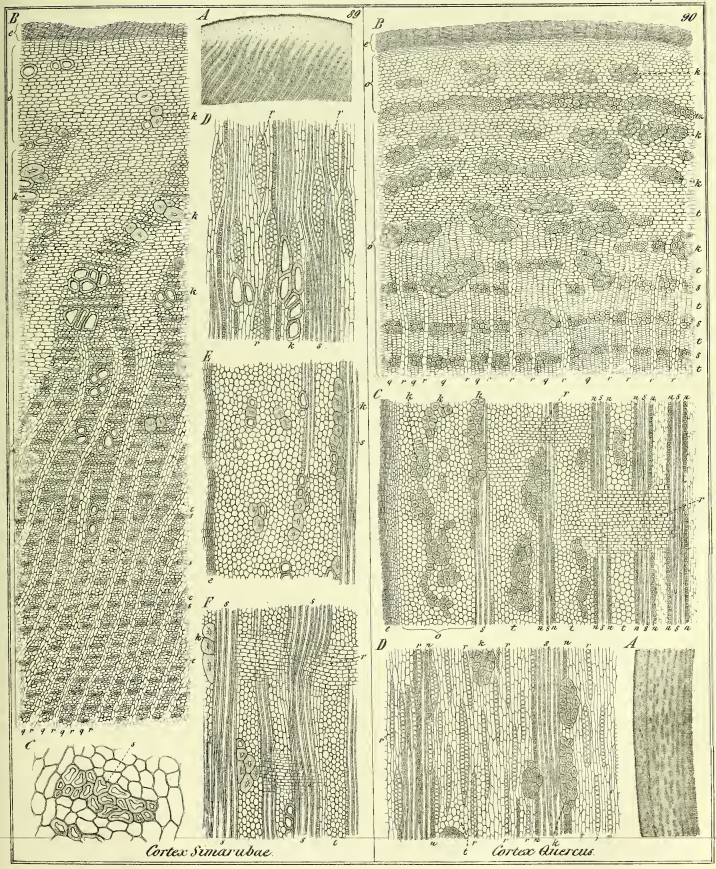
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *e*) Kork, *k*) Steinzellen, *n*) Krystallzellen, *o*) Mittelrinde, *q*) Baststrahlen, *r*] Markstrahlen, *s*) Bastbündel, *t*) Bastparenchym, *v*) Innenrinde oder Bast, *z*) Steinzellenring mit Bastbündeln.

89. Cortex Simarubae.

Fig. A. Eine Querscheibe der Rinde in Wasser aufgeweicht, Lupenzeichnung.
Fig. B. Ein Segment aus derselben, 65fach vergr.
Fig. C. Ein Bastbündel mit dem umgebenden Parenchym vom Querdurchschnitt gesehen, in gleicher Vergr.
Fig. D. Segment aus dem tangentialen Längsschnitt des Bastes, in gleicher Vergr.
Fig. E. Segment des radialen Längsschnittes aus dem äusseren Theil der Rinde, in gleicher Vergr.
Fig. F. Segment des radialen Längsschnittes aus dem inneren Theil der Rinde, in gleicher Vergr.

90. Cortex Quercus sessiliflorae.

Fig. A. Eine Querscheibe der Rinde in Wasser aufgeweicht, Lupenzeichnung.
Fig. B. Ein Segment aus derselben, 65fach vergr.
Fig. C. Ein Segment aus dem radialen Längsschnitt von dem Kork bis in den Bast, in gleicher Vergr.
Fig. D. Ein Segment aus dem tangentialen Längsschnitt, in gl. Vergr.



Cortex Simarubae

Cortex Quercus

Tafel XXXIX.

91. Cort. Salicis, Weidenrinde von Salix pentandra *L.* u. a. Arten, Fam. Salicinae.

Dünne, biegsame Rinden, mit meist glänzender, grünlich-grauer oder röthlich-brauner Epidermis, innen glattem, hellzimmtbraunem, im Bruch blättrig-fasrigem Bast. Querschnitt: Mittelrinde dünn; Bast sehr kleinfelderig, mit tangential geordneten Feldern.

Die Aussenrinde wird durch die nach aussen einseitig durch Cuticularschichten verdickte Epidermis vertreten, die in dem Verhältniss sich innen neu bildet als sie aussen verwittert und abschülfert. Die Mittelrinde ist nicht sehr dick und wird von einem tangential gestreckten, nach aussen straffen und zusammenhängenden, nach innen schlaffen und durch Lücken unterbrochenen Parenchym gebildet, welches sich hier sowohl auf dem Längs- wie Querschnitt leicht in rosenkranzförmige Zellenstränge auflöst und Chlorophyll, dessen Träger Stärke ist, und in den schlafferen Zellen häufig morgensternförmige Krystalle von oxalsaurem Kalk enthält. Bei dem Eintrocknen nimmt der grüne Inhalt der Zellen eine braunröthliche Farbe an. Der Bast besteht aus abwechselnden konzentrischen Lagen von Bastbündeln und Bastparenchym, die von genäherten, einreihigen Markstrahlen rechtwinklig durchschnitten werden. Die Bastbündel in den äusseren, zumal in dem äussersten Bastringe sind grösser als die übrigen, auf dem Querschnitt quer elliptisch und durch 1—2 oder, da nicht selten besonders im äussersten Kreise ein Bastbündel ausfällt, durch mehre tangential gestreckte Parenchymzellen, die als unregelmässig verbreiterte Ausläufer der Markstrahlen angesehen werden müssen, seitlich getrennt. Schon in dem 3ten Kreise nehmen die Bastbündel an Grösse ab, und in den folgenden, die in ziemlich gleichen Entfernungen abstehen, halten sie sich auf 1—2 Reihen von dickwandigen, mit einem sehr engen Kanal versehenen Bastzellen. Diese Bastbündel verlaufen auf dem radialen Längsschnitt ziemlich gerade, auf dem tangentialen dagegen anastomosieren sie auf die mannigfaltigste Weise und bilden so ein zierliches zusammenhängendes Netz, das durch die Krystallzellen noch auffallender gemacht wird. Sie sind nämlich auf beiden Flächen, d. h. auf der der Peripherie und dem Zentrum zugewendeten Seite, mit Längsreihen kleiner kubischer Zellen, deren jede einen unregelmässigen Krystall enthält, so gleichförmig begleitet, dass auf jeder Bastzelle dieser Fläche ein Krystallzellenstrang liegt, der auch den Anastomosen folgt; durch Jod werden die Bastzellen braunroth gefärbt. Auch die Bastparenchymzonen werden nach innen regelmässiger, die äusseren sind kaum dicker als die Bastbündel und noch das schlaffe, aus tangential gestreckten Zellen bestehende Gewebe des inneren Theils der Mittelrinde, auch ebenso mit Krystalldrusen erfüllt. Nach innen aber werden die Bastparenchymzonen dicker, 6—16reihig, ihr Gewebe straffer, und ihre Zellen auf dem Querschnitt rundlich-viereckig, auf dem Längsschnitt gestreckt. Auch dies Parenchym enthält morgensternförmige Krystalldrusen, welche in den inneren Zonen kleiner sind als in der Mittelrinde und gewöhnlich in Längsreihen stehen. Die Markstrahlen bestehen aus einer Reihe radial gestreckter Zellen, welche keine Krystalle enthalten, auf dem radialen Längsschnitt stellen sie ein mauerförmiges Parenchym dar, auf dem tangentialen bilden sie auf der geraden Schnittfläche schmale Spalten, welche von 8—10 rundlichen, zu einer Längsreihe zusammengestellten Zellen ausgefüllt werden, auf dem schrägen Schnitt füllen sie die breiten Maschen der Bastbündel als schmales mauerförmiges Gewebe aus. Bei einigen Weidenarten laufen die Baststrahlen keilförmig aus, wie sie z. B. bei *Oudemans* Fig. 43, bei *Wigand* Fig. B dargestellt sind, doch finden bei der Leichtigkeit, mit der die Weiden Bastardé bilden, so viele Uebergänge und verwickelte Abweichungen oder Trübungen in der Organisation Statt, dass man es aufgeben muss, jede beliebige Weidenrinde durch den Bau des Bastes auf eine bestimmte Art zurückzuführen; sämmtlich kommen sie jedoch in dem sehr regelmässig tangential gefelderten inneren Bast überein.

92. Cortex Mezerei, Seidelbastrinde, von Daphne Mezereum *L.*, Fam. Thymelaeae.

Dünne bandartige Rindenstücke mit einem bräunlichen Kork, der sich von der grünen Mittelrinde begleitet leicht trennt von dem äusserst zähen, biegsamen, zart fasrigen und zerfasernden, unterseits gelblich weissen, atlasglänzenden Bast. Querschnitt: Kork dünn; Mittelrinde dünn, grün, zerrissen; Bast tangential gestreift.

Der Kork besteht aus Reihen schlaffer Korkzellen, von denen die äussersten gefärbten allmählich verwittern und abschülfern; die inneren sind farblos. Die Mittelrinde ist aus wenigen (6—8) Reihen oft sehr lang tangential gestreckter, Chlorophyll enthaltender, sonst farbloser Zellen gebildet, die zumal gegen den Bast in festerem radialen als tangentialen Verband stehen, so dass sie hier leicht in Verbindung mit dem äusseren Bast in tangentialer Richtung aus einander reissen; die äusseren dagegen hängen mit dem Kork fester zusammen. Der Bast besteht aus abwechselnden, nicht auffallend verschieden dicken, tangentialen Zonen von Bastbündeln und Bastparenchym, die durch einreihige Markstrahlen durchkreuzt werden. Die durch letztere begrenzten Baststrahlen laufen nach aussen unregelmässig aus, ohne dass sich jedoch schmale, spitze Bastkeile wahrnehmen lassen. Die äusseren Bastbündel sind grösser, unregelmässiger geordnet und durch breitere Parenchymschichten, die ebenfalls in tangentialer Richtung leicht aus einander reissen, getrennt, nach innen sind sie regelmässiger vertheilt und

näher an einander gerückt, doch nie so gleichmässig wie in der Weidenrinde. Die Bündel selbst nehmen zwar im Allgemeinen die Breite zwischen 2 Markstrahlen ein, doch sind sie häufig sowohl in tangentialer wie radialer Richtung von vereinzelten Parenchymzellen unterbrochen, so dass sich die Dicke und Breite des Bündels nur unvollkommen bestimmen lässt. Auf dem tangentialen Längsschnitt beugen sie sich um die linienförmigen Markstrahlen gegen einander und stellen so ein straffes Geflecht vor, dessen Bündel jedoch nicht anastomosieren wie bei der Weide. Dies abweichende Verhalten erklärt sich daraus, dass hier die einzelnen Bastzellen des Bündels nur lockeren seitlichen Zusammenhang haben, sich daher sehr leicht von einander trennen und isolieren lassen. Die einzelnen Bastzellen sind farblos, sehr lang, und häufig an den Seiten mit zahnförmigen Ausbauchungen versehen. Mit Ausnahme des äussersten Bündels, welches völlig verholzte Zellen enthält, sind die der übrigen Bündel mit einem grossen Lumen versehen, dünnwandig, meist abgeplattet, zuweilen stumpf-, dann häufig 3kantig. Wie die Bastbündel so haben auch die Bastparenchymzonen ungleichmässige Dicke, doch sind sie im vorderen Theil des Bastes im Ganzen dicker als in den übrigen Regionen. Bei recht regelmässig ausgewachsenen Rinden scheint es fast, als wenn in weiteren Abständen Bastparenchymzonen vorhanden wären, deren auf dem Querdurchschnitt fast tafelförmige Zellen regelmässige radiale und tangentiale Reihen bilden und dadurch den Bast in eine geringere Anzahl von Bastzonen theilen, dass diese aber durch dünnere und mehr unregelmässige, dazwischen zur Ausbidung gelangende Zellenschichten erst weiter in ungleich dicke Zonen zerfallen. Die Zellen des Bastparenchyms sind in die Länge gestreckt und enthalten Chlorophyll, dessen Körnchen gegen das Holz kleiner, blasser und zuletzt völlig farblos werden. Krystalle sind nicht vorhanden. Die Markstrahlenzellen sind etwas radial und mehr oder weniger horizontal gestreckt; sie stellen auf dem radialen Längsdurchschnitt ein mauerförmiges Gewebe dar; auf dem tangentialen füllen sie schmale, linienförmige Spalten in einfacher Reihe aus. Diese werden dadurch 2 — 3 fach höher und erscheinen zuweilen selbst 2reihig durch Zusammenfliessen benachbarter oder über einander stehender, in dem oft nur eine einzelne Bastzelle die Trennung bewirkt. Die Markstrahlenzellen enthalten gleichfalls Chlorophyll.

Erklärung der Abbildungen.

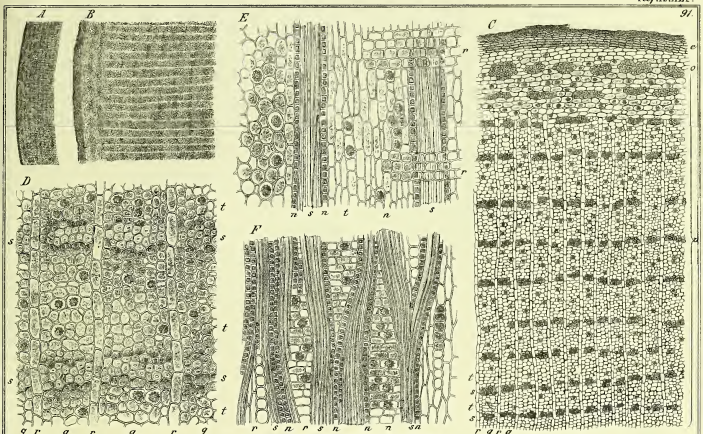
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *e*) Kork, *n*) Krystallzellen, *o*) Mittelrinde, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *s*) Bastbündel, *t*) Bastparenchym, *v*) Innenrinde.

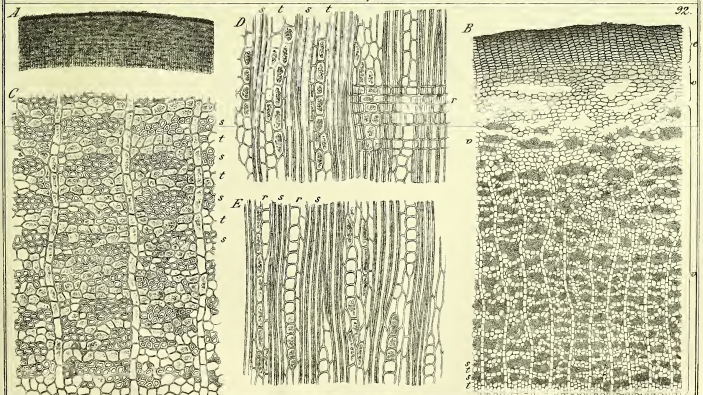
91. Cortex Salicis pentandrae.

Fig. A. Querscheibe der Rinde, in Wasser aufgeweicht, Lupenzeichnung.
Fig. B. Dieselbe bei 15facher Vergr. gesehen.
Fig. C. Dieselbe bei 65facher Vergr. gesehen.
Fig. D. Ein Segment aus derselben zwischen 3 Markstrahlen und 2 Bastzellenzonen, 190fach vergr.
Fig. E. Ein Segment aus dem radialen Längsschnitt von dem innersten Theil der Mittelrinde bis in den äusseren Theil des Bastes, in gleicher Vergr.
Fig. F. Ein Segment aus einem tangentialen Längsschnitt des Bastes, in gleicher Vergr.

92. Cortex Mezerei.

Fig. A. Querscheibe der Rinde, in Wasser aufgeweicht, Lupenzeichnung.
Fig. B. Ein Segment aus derselben, 65fach vergr.
Fig. C. Ein Segment aus derselben zwischen 3 Markstrahlen und c. 6 Bastzellenzonen, 190fach vergr.
Fig. D. Ein Segment aus dem radialen Längsschnitt dem inneren Bast entnommen, 190fach vergr.
Fig. E. Ein Segment aus dem tangentialen Längsschnitt des Bastes, 190fach vergr.


A
B
E
C
91
D
F
Cortex Salicis pentandrae.


A
D
B
22.
C
E
Cortex Mezerei.

Tafel XXXX.

93. Cortex Granati radicis, Granatwurzelrinde, Punica Granatum *L.*, Fam. Myrtaceae.

Röhren- oder rinnenförmige, spröde Rindenstücke, kaum über 1‴ dick, aussen höckerig-uneben, mehr oder weniger rissig, grau-gelblich, unterseits eben, blass zimmtfarben, im Bruch eben. Querschnitt: Kork dünn; Mittelrinde dünn; Bast dick, mehlig, grünlich-gelb, fast ganz gleichförmig, kaum sichtbar durch sich kreuzende, äusserst zarte Linien gefeldert.

Der Kork besteht aus würfelförmigen Zellen, die inneren Reihen derselben sind etwas dickwandig. Die Mittelrinde ist ein schlaffes Parenchym, dessen Zellen reichlich Stärke enthalten, zeitweise aber davon frei sind, einzelne derselben enthalten Hendyoeder und andere Krystallformen von oxalsaurem Kalk; sehr vereinzelt findet sich hier und da eine blassgelbe, grosse Steinzelle. Der Bast enthält gar keine Bastzellen, sondern besteht ausschliesslich aus Parenchym, welches von ziemlich nahe gerückten, nur durch 3—6 Zellenreihen getrennten, mit Stärkekörnern erfüllten, 1—2 reihigen Markstrahlen in radialer Richtung durchschnitten ist. Die dadurch begrenzten Baststrahlen bestehen aus abwechselnden tangentialen bald Einzel-, bald Doppelreihen von kleinen Zellen, die auf dem Querschnitt sämmtlich ziemlich gleich gross, sechsseitig sind und abwechselnd mit kleinen Stärkekörnern oder einzeln mit einer kleinen, morgensternförmigen Krystalldruse von oxalsaurem Kalk erfüllt sind. Die Stärke kann in den Bastparenchym- und Markstrahlenzellen zeitweise fehlen, die Krystalldrusen sind immer vorhanden. Die Wandungen der Zellen haben durch darauf abgesetzten Farbstoff, der zuweilen auch die ganze Zelle ausfüllt, eine rothgelbliche Farbe. Sehr zerstreut ohne eine bestimmte Ordnung finden sich in den Baststrahlen grosse geschichtete und mit Porenkanälen versehene Steinzellen, welche oft fast die ganze Breite der Schicht einnehmen. Auf dem Längsschnitt erscheinen die Krystallzellen fast quadratisch, auch nur so gross, dass sie eben die Krystalldruse umschliessen und bilden sehr lange, ununterbrochen fortlaufende Längsreihen. Die Stärkezellen dagegen, welche hier wohl die Bastzellen vertreten, sind in die Länge gestreckt und 3—6mal höher als jene. Die Markstrahlenzellen sind auf dem Querschnitt wenig radial gestreckt, auf dem radialen Längsschnitte zeigen sie sich zu einem mauerförmigen Parenchym zusammengestellt, auf dem tangentialen als schmale Spalten, die von einer oder in der Mitte von 2 Reihen kleiner viereckiger Zellen, die zu 8—16 übereinander stehen, ausgefüllt sind.

94. Cortex Frangulae, Faulbaumrinde, von Rhamnus Frangula *L.*, Fam. Rhamneae.

Zusammengerollte, kaum über ¼‴ dicke Rinden, aussen grau oder graubraun, mit kleinen, weissen, sehr oft quer ausgezogenen Korkwarzen besetzt, im Alter wenig und zart rissig, von einem sehr dünnen, innen purpurrothen, sich schuppenartig ablösenden Periderm bedeckt, innen bräunlichgelb, auf der Unterfläche geglättet, braunroth, im Bruch fasrig, mit zitrongelben Fasern. Querschnitt: Periderm derb, purpurroth; Mittelrinde etwas über doppelt dicker, grüngelb; Bast 2½ mal dicker, als die vorhergehenden Schichten, gelb, undeutlich radial gestreift, mit undeutlich tangential verlaufenden Bastbündeln.

Das Periderm besteht aus ca. 20 Reihen flach tafelförmiger Korkzellen, deren äussere Schicht einen braunrothen Inhalt hat, deren innere Schicht zwischen farblosen Zellen andere mit einem purpurrothen oder getrocknet braunrothen Saft erfüllte Zellen enthält. Die Mittelrinde ist ein Parenchym aus c. 25 Reihen auf dem Querschnitt tangential gestreckter, auf dem Längsschnitt rundlich-polyedrischer, theils mit Chlorophyll und kleinen Stärkekörnern, theils eine morgensternförmige Krystalldruse von oxalsaurem Kalk enthaltender Zellen. Diese Zellen haben nur geringen tangentialen Zusammenhang, trennen sich daher leicht in dieser Richtung und sondern in den entstandenen Lücken einen Schleim ab. Bei dem Austrocknen der Rinde findet hier gewöhnlich auch eine unregelmässige Zerklüftung und Trennung der äusseren von den inneren Rindenschichten Statt. Die Krystallzellen finden sich zerstreut oder sind auf dem Querschnitt tangential aneinander gereiht, auf dem Längsschnitt bilden sie nicht selten Längsreihen. Der Bast ist durch 1—3 reihige Markstrahlen auf dem Querschnitt in ungleich breite Baststrahlen getheilt, die überwiegend aus Bastparenchym bestehen und in demselben tangential geordnete Bastbündel enthalten. Die Markstrahlenzellen sind auf dem Querschnitt radialgestreckt, mit Chlorophyll erfüllt, welches allmählich eine gelbe Farbe annimmt und so den Farbestoff der Rinde darstellt. Auf dem radialen Längsschnitt bilden sie ein mauerförmiges Parenchym, auf dem tangentialen schmale, lange Spalten, welche mit 1, in der Mitte 2—3 Reihen von rundlich-ovalen, zu 10—40 übereinander stehenden Zellen ausgefüllt sind. Das Bastparenchym besteht aus Zellen, die auf dem Querschnitt zuerst tangential gestreckt sind, nach innen allmählich quadratisch werden und eben so wie die der Mittelrinde Krystalldrusen oder Chlorophyll und Stärkekörner enthalten. Auf dem Längsschnitt erscheinen die Chlorophyll und Stärke enthaltenden Zellen in die Länge gestreckt, die Krystallzellen quadratisch und in Längsreihen zusammengestellt. Die Bastbündel zeigen sich auf dem Querschnitt meist tangential gestreckt, nehmen aber nicht immer die ganze Breite des Baststrahls ein. Sie sind, wenn sie frei im Parenchym liegen, ringsumher, sonst auf der vorderen und hinteren Fläche der ganzen Länge nach von einer Reihe sehr kleiner kubischer Zellen umgeben, von denen jede einen annähernd

würfelförmigen Krystall (Hendyoeder) von oxalsaurem Kalk enthält. Auf dem radialen Längsschnitt verlaufen sie gerade, auf dem tangentialen anastomosieren sie netzförmig in der Region, wo sie reichlicher vorkommen. Die einzelnen Bastzellen sind im Umfang gelb gefärbt, nach innen erscheinen sie farblos und fast gallertartig.

Ziemlich ähnlich ist die Rinde von Rhamnus catharticus *L.*, bei der unter dem leicht löslichen Periderm die rein und gesättigt grüne, dünne Mittelrinde frei wird, die sich wieder leicht von dem gelben, sehr fasrigen Bast trennt. Dieser zeigt auf dem Querschnitt zahlreiche, durch Bastparenchym getrennte, tangential gestreckte Bastbündel, die rings herum von einer Schicht kleiner Krystallzellen umgeben sind. — Die Rinde von Prunus Padus *L.* hat keine weissen Korkwarzen auf dem Periderm, ist auf der Unterfläche blassbräunlich, im Bruch feinfasrig, mit haarförmigen, weissen Bastfasern. Die Rinde von Alnus glutinosa *Gaertn.* ist mit einem glänzenden, graubräunlichen Periderm, ohne weisse Warzen und mit einem unterseits braunrothen Bast versehen, im Bruch gar nicht fasrig, da Bastzellen nicht vorhanden sind.

Erklärung der Abbildungen.

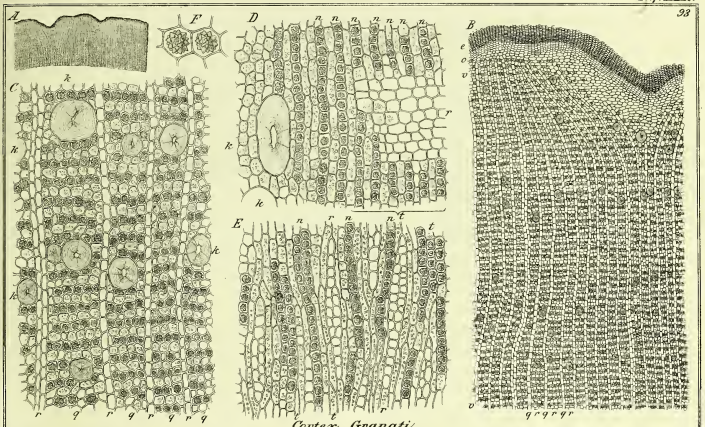
Bedeutung der kleinen Buchstaben: *e*) Kork, *k*) Steinzellen, *n*) Krystallzellen, *o*) Mittelrinde, *q*) Baststrahlen, *r*) Markstrahlen, *s*) Bastbündel, *t*) Bastparenchym, *v*) Innenrinde.

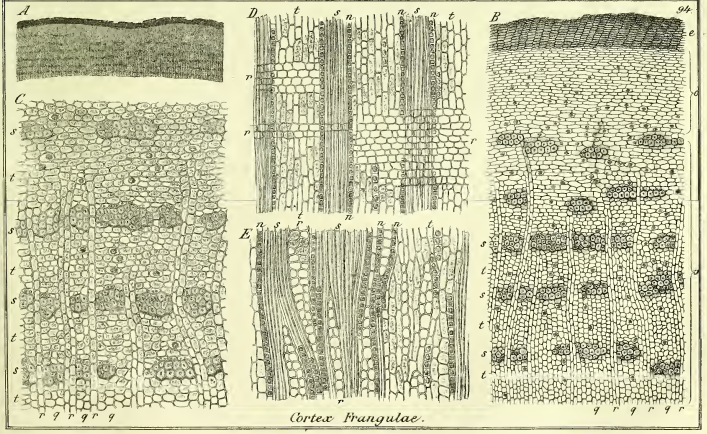
93. Cortex Granati radicis.

Fig. A. Eine Querscheibe einer dicken Wurzelrinde, 3mal vergr.
Fig. B. Eine Querscheibe, 40mal vergr.
Fig. C. Ein Segment aus derselben mit 4 Markstrahlen, 190fach vergr.
Fig. D. Ein Segment aus dem radialen Längsschnitte, in gleicher Vergr.
Fig. E. Ein Segment aus dem tangentialen Längsschnitt, in gleicher Vergr.
Fig. F. Zwei Krystallzellen, stärker vergr.

94. Cortex Frangulae.

Fig. A. Eine Querscheibe, 15fach vergr.
Fig. B. Dieselbe 115fach vergr.
Fig. C. Ein Segment aus dem Bast derselben, 190fach vergr.
Fig. D. Ein Segment aus dem radialen Längsschnitt durch den Bast, in gleicher Vergr.
Fig. E. Ein Segment aus dem tangentialen Längsschnitt vom Bast, in gleicher Vergr.


A
F
D
B
C
E
93
Cortex Granati.


A
D
B
C
E
94
Cortex Frangulae.

VIII. Blüthen und Blüthentheile.

Tafel XXXXI.

95. Caryophylli, Gewürznelken von Caryophyllus aromaticus *L.*, Fam. Myrtaceae.

Blüthenknospen mit unterständigem, kielförmigem, c. 1/2" langem, stumpf 2schneidig-vierseitigem, innen markigem, gegen die Peripherie mit mehren Reihen von Oelbehältern versehenem, oben 2fächrigem, vieleiigem Fruchtknoten; 4 derben, lanzettlichen, rinnenförmigen, etwas abstehenden, drüsigen Kelchblättern; 4 zarten, drüsigen, zu einem erbsengrossen Köpfchen zusammen gebogenen Blumenblättern; zahlreichen eingebogenen Staubgefässen; einem am Grunde von einer vertieften 4eckigen Scheibe umgebenen Griffel.

Der Fruchtknoten, aus dem Unterkelch gebildet, ist mit einer derberen Rinde versehen, die durch einen Kreis Gefässbündel von dem schwammigen, in der Mitte wiederum von einem Gefässbündel durchzogenen Mark getrennt ist. Die Rinde besteht aus einem Parenchym, welches die querovalen, in 2—3 Reihen geordneten Oelbehälter enthält, von einer Reihe Epidermalzellen und einer derben Cuticula bedeckt ist. Die durch Parenchym seitlich gesonderten, ungleichen Gefässbündel stehen zuweilen zu 2en vor einander oder sind seitlich aus 2en zusammengeflossen; jedes derselben repräsentiert eine einjährige Achse mit Bast, Holz und Mark. In der Peripherie nämlich befindet sich ein Kreis vereinzelter oder gruppenförmig vereinigter, dickwandiger Bastzellen, durch einen Zellenstreifen sind sie von den Spiroïden getrennt, die bei den vollkommneren Bündeln durch markstrahlenartige Zellenstreifen in den Bastgruppen entsprechende Stränge getheilt werden, und wiederum einen Zellenstrang umgeben. Das Parenchym dieser Bündel enthält Längsreihen von Krystallzellen, die eine grössere oder kleinere morgensternförmige Druse, seltner einen einzelnen Krystall enthalten. Die kleinen Drusen finden sich in den die Bastzellen begrenzenden, die grossen zumal in den inneren Zellen. Das schwammige Gewebe ist von ausserordentlich zahlreichen Lücken durchsetzt, die unter sich durch einreihige Scheidewände getrennt sind. Das grosse zentrale Gefässbündel ist nur stellenweise mit Bastzellen versehen, enthält einen Kreis von Gefässen und ein zentrales Mark, welches wieder reichlich mit Krystalldrusen versehen ist.

96. Crocus, Safran, von Crocus sativus *L.*, Fam. Irideae.

Die Narben sind 1—1 1/2" lang, mit den Rändern zu einer nach oben allmählich erweiterten Röhre eingerollt, vorn der Länge nach gespalten, oben abgestutzt, gekerbt, dunkel orangeroth, zu dreien gewöhnlich noch dem obersten, fadenförmigen, gelben Ende des Griffels aufsitzend.

Die Narbe besteht aus einem dichten, zarten, langzelligen Parenchym, ist ringsherum mit einer Reihe Epithelïumzellen umgeben, die mit einer kegelförmigen Papille frei hervortreten, oben am Rande der Kerbzähne dicht mit längeren, walzenrunden Papillen besetzt, innen von einem Gefässbündel durchzogen, welches sich nach oben wiederholt gabelspaltig theilt, und mit den letzten Zweigen zu den einzelnen Kerbzähnen tritt. Die Parenchymzellen sind sehr dünnwandig und enthalten einen auflöslichen Farbstoff und Oeltröpfchen.

IX. Früchte und Fruchttheile.

97. Fructus Anisi stellati, Sternanis, von Illicium anisatum *Lour.* (nec *Linn.*) Fam. Wintereae.

Karpelle meist 8, trocken-steinfruchtartig, sternförmig-ausgebreitet, hahnförmig, zusammengedrückt, aussen graubraun, runzelig, innen geglättet, einfächrig, am oberen Rande aufspringend, 1samig, mit zusammengedrücktem, glänzendem, kastanienbraunem, eiweisshaltigem Samen.

Die Karpelle standen in der Blüthe aufrecht und sind erst später durch Verdickung der Zentralsäule und Verbreiterung der Karpellenwandung horizontal gerichtet. Die senkrechte Seite des Karpells, mit der es der Säule angewachsen, ist also die Basis, der nach unten gekehrte, am meisten fleischige Kiel die Region des Mittelnerven oder die Rückennaht, die nach vorn auslaufende Spitze der Ueberrest des Griffels und die oben gelegene Spalte ist die durch das Auseinanderweichen der Fruchtblattränder geöffnete Bauchnaht. Die Nerven in dem Fruchtgehäuse verlaufen von der senkrechten Seite als Basis des Karpells zur Spitze. Das Fruchtgehäuse der trocknen Drogue besteht aus der von einer Epidermis bedeckten, trocken fleischigen, von Gefässbündeln durchzogenen Fleischhaut und der damit verwachsenen Steinschale. Die Fleischhaut ist gegen den Rückennerven am dicksten, gegen die Ränder ziemlich dünn. Sie wird von einem schlaffen, zusammengefallenen, rothbraun gefärbten Parenchym gebildet, in welchem sich grosse Oelzellen finden. Eine Reihe von Gefässbündeln durchzieht die Schicht in der Nähe der Steinschale. Diese ist gegen die Ränder und die Spitze ziemlich dick und ein verholztes Parenchym, gegen den Samen vertieft und dünner und hier nur eine Lage horizontal über einander liegender, langgestreckter, dünner Steinzellen, welche senkrecht auf die innere Wand gestellt sind. In dem verdickten Theil der Steinschale stehen die ebenfalls gestreckten Steinzellen aufrecht, parallel mit den Seitenwänden und mit dem Rande, so dass bei einem Querdurchschnitt des Karpells, d. h. bei einem Vertikalschnitt in der natürlichen Lage, dieselben im Querschnitt erscheinen und ein verholztes Parenchym mit polyedrischen Steinzellen darstellen. Die Samenschale besteht aus einer äusseren Steinschale, die aus einer Reihe lang gestreckter, schmaler, vertikal aufgestellter Steinzellen gebildet ist, und einer inneren dünnen, aus mehren Reihen zusammengefallener Zellen bestehenden Haut. Der Samenkern besteht aus einem Eiweiss und einem kleinen Embryo in der Basis desselben. Das Eiweiss ist ein mit kleinen Oelzellen versehenes Parenchym, dessen Zellen innerhalb einer granulösen Substanz fettes Oel enthalten.

98. Fructus Coriandri, Koriander, von Coriandrum sativum *L.*, Fam. Umbelliferae.

Kugelrunde, bis 1½‴ dicke, hellbraune, kahle, von einem 5zähnigen Kelch und kegelförmigen, 2griffligen Griffelfuss gekrönte, hohlsamige freiwillig nicht sich theilende Spaltfrüchte, mit 10 geschlängelten, wenig erhabenen Hauptrippen und 12 geraden, mehr hervortretenden Nebenrippen, von denen 4 durch einen Nebenrand gebildet werden, auf dem Rücken striemenlos, nur auf der Berührungsfläche mit 2 Striemen versehen; Same halbmondförmig.

Die unreife Frucht ist mit einer dicken, doppelten Scheidewand versehen, durch deren Mitte ein Gefässbündel geht, das später das Säulchen bildet. Beim Austrocknen weicht die Scheidewand auseinander, fällt zusammen und lässt eine grosse Höhlung[1]) im Innern der Frucht zurück. Das Fruchtgehäuse besteht aus 3 Schichten, einer mittleren derben Steinzellenschicht und einer äusseren und inneren, aus schlaffen, dünnwandigen, tangentialgestreckten Parenchymzellen bestehenden. Die Steinzellenschicht ist an der Naht auf jeder Seite der Frucht durch einige Reihen dünnwandiger Zellen unterbrochen, so dass durch äussere Gewalt zwar ein Zersprengen dieser Zellen und dadurch eine Trennung der Theilfrüchtchen eintreten kann, freiwillig aber dieselbe nicht erfolgt. Sie ist auf der Rückenfläche der Theilfrüchtchen unter den Nebenrippen mit einem scharfen Zahn hervortretend, weniger unter den Hauptrippen. Die Samenhaut besteht aus einer äusseren Reihe fast kubischer Zellen, die aetherisches Oel enthalten und einer inneren, sehr zusammengefallenen Membran. Das Eiweiss ist oben in der Mitte gespalten, in welcher Spalte mehr gegen die Spitze der kleine Embryo liegt. Es besteht aus einem Parenchym, dessen Zellen Proteïnsubstanzen und fettes Oel enthalten.

99. Fructus Aethusae, Hundspetersilienfrüchte, von Aethusa Cynapium *L.*, Fam. Umbelliferae.

Eirundliche, bis 1½‴ lange, grünlichgelbe, kahle, von einem gewölbten Griffelfuss und 2 kurzen Griffeln gekrönte, stielrunde, mit dicken, gekielten Hauptrippen und 1striemigen Furchen versehene, auf der 2striemigen Berührungsfläche flache Spaltfrüchte; Säulchen 2spaltig.

Das Fruchtgehäuse besteht aus 3 Schichten: der Epidermis, der dicken schwammigen Mittelschicht und der straffen, aus tangential gestreckten, sehr dünnen Zellen bestehenden Innenschicht. Sämmtliche Zellen mit Ausnahme derer der Epidermis sind sehr zierliche Spiralfaserzellen. Die Rippen sind sehr dick, innen schwammig und führen unter dem Rückenkiel ein Gefässbündel. Die Oelstriemen liegen einzeln unter den Furchen in der schwammigen Mittelschicht, sind weit, durch Querscheidewände getheilt, auf dem Querschnitt queroval, mit braunrothem Harz erfüllt. Die Samenhaut ist sehr dünn und besteht aus einer braunen, aus tangentialgestreckten Zellen gebildeten äusseren und einer sehr zarten zusammengefallenen inneren. Das Eiweiss hat den Bau wie beim Koriander, nur ist es nicht so weit gespalten.

[1]) Bei der Abbildung (Fig. D) kommt die Höhlung deshalb nicht zur Anschauung, als durch das zur Deutlichkeit der Darstellung nothwendige Aufweichen der Frucht in Wasser der Same aufgequollen ist und so einen Theil der Höhlung ausfüllt.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *a*) Rinde, *b*) Holz, *c*) Mark, *ca*) Kelch, *cp*) Fruchtblätter, *cr*) Karpelle, *hyp*) Unterkelch, *i*) Parenchym, *k*) Oeldrüsen, *oc*) Fächer, *pet*) Blumenblätter, *s*) Bastbündel, *st*) Staubgefässe, *styl*) Griffel, *y*) Holzbündel, *2*) Inneneiweiss (endosperm), *3*) Embryo oder die herabreichende Spalte von demselben, *ϑ*) Papillen, *ι*) Fruchtgehäuse, *κ*) Hauptrippen, *λ*) Nebenrippen, *μ*) Oelstriemen, *ν*) Berührungsfläche, *ξ*) Steinschale, *π*) Same, *τ*) Samenschale, *χ*) Nabel, *ω*) Mikropyle.

95. Caryophylli.

Fig. A. Eine Gewürznelke.
Fig. B. Dieselbe ohne Blume, Staubgefässe und Griffel von oben gesehen.
Fig. C. Eine Gewürznelke, vergr.
Fig. D. Dieselbe von der Längsdurchschnittsfläche gesehen
Fig. E. Segment aus dem Querschnitt des Unterkelchs derselben vom Rande bis in die Mitte, 50fach vergr.
Fig. F. Segment aus dem Längsschnitt desselben Objects, bei gleicher Vergr.

96. Crocus.

Fig. A. Das obere Ende des Griffels mit seinen 3 Narben, nat. Gr.
Fig. B. Eine Narbe, 4fach vergr.
Fig. C. Dieselbe ausgebreitet, bei durchfallendem Licht gesehen, stärker vergr.
Fig. D. Segment aus dem Längsschnitt des unteren Narbentheils, parallel mit der breiten Fläche ausgeführt, 50fach vergr.
Fig. E. Querschnittfläche aus dem unteren Theil der Narbe, 50fach vergr.
Fig. F. Ein Stück aus dem mit Papillen besetzten Narbenrande, 50fach vergr.

97. Fructus Anisi stellati.

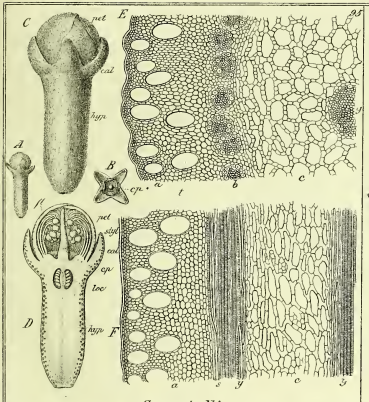
Fig. A. Ein Exemplar der trocknen Drogue, von oben gesehen.
Fig. B. Ein Karpell ders. von der Seite gesehen.
Fig. C. Dasselbe von der vorderen Fruchtwand befreit, mit dem Samen.
Fig. D. Ein Same, 2fach vergr.
Fig. E. Derselbe der Länge nach parallel der breiten Seite durchschnitten, von der Schnittfläche gesehen.
Fig. F. Segment aus dem Horizontalschnitt der einen Wand des Karpells an der für den Samen vertieften Stelle entnommen, 65fach vergr.
Fig. G. Segment aus dem Querschnitt durch die Steinzellenschicht des eben erwähnten Objects, in gleicher Vergr.
Fig. H. Segment aus dem Querschnitt des Samens von der Samenschale bis in das Eiweiss, 65fach vergr.

98. Fructus Coriandri.

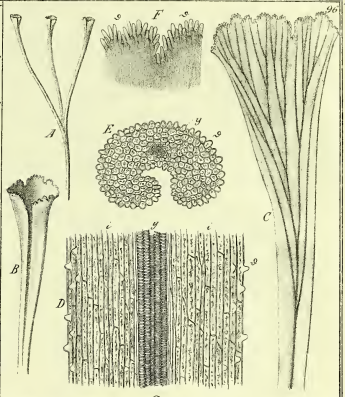
Fig. A. Die Frucht, 3mal vergr.
Fig. B. Ein Theilfrüchtchen derselben von der vertieften Berührungsfläche gesehen, mit dem Säulchen und 2 Oelstriemen, in gleicher Vergr.
Fig. C. Die Frucht im Längsdurchschnitt um die beiden Samen mit Eiweiss und Embryo zu zeigen, 3mal vergr.
Fig. D. Querdurchschnittfläche der Frucht, 14fach vergr.
Fig. E. Ein Segment aus derselben von dem zusammentreffenden Rande beider Theilfrüchtchen gesehen, 65fach vergr.

99. Fructus Aethusae.

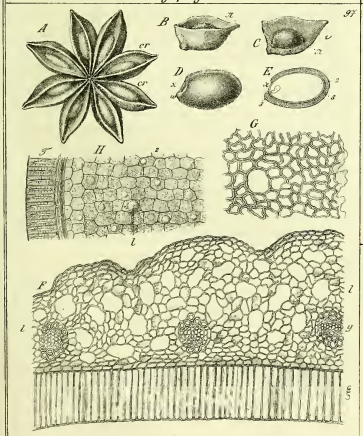
Fig. A. Die Frucht, 3mal vergr.
Fig. B. Ein Theilfrüchtchen derselben von der flachen Berührungsfläche gesehen, mit dem Säulchen und 2 Oelstriemen, in gleicher Vergr.
Fig. C. Die Frucht von der Längsdurchschnittfläche, um die beiden Samen mit Eiweiss und Embryo zu zeigen, in gl. Vergr.
Fig. D. Querdurchschnittfläche der Frucht, 14fach vergr.
Fig. E. Ein Segment aus derselben, von den mittelsten Hauptrippen eines Theilfrüchtchens aus gesehen, 65fach vergr.



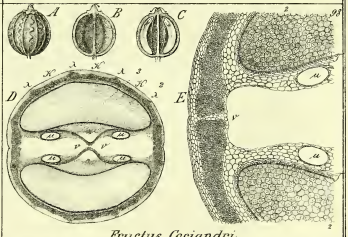
Caryophylli.



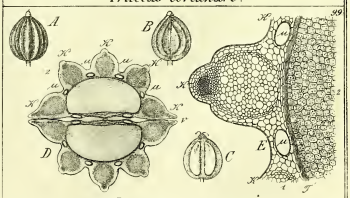
Crocus.



Fructus Anisi stellati



Fructus Coriandri.



Fructus Aethusae.

Tafel XXXXII.

100. Fructus Cicutae, Wasserschierlingfrüchte, von Cicuta virosa *Linn.*, Fam. Umbelliferae.

Niedergedrückt-rundliche, von der Seite zusammengedrückte, bis 1½‴ breite, braune, kahle, mit dem 5zähnigen Kelch und gewölbten Griffelfuss nebst zurückgekrümmten Griffeln gekrönte, mit stumpfen Hauptrippen und 1striemigen Furchen versehene, auf der 2striemigen Berührungsfläche flache Spaltfrüchte; Säulchen 2spaltig.

Die mittlere Fruchtschicht ist ein schlaffes Parenchym mit polyedrischen Zellen, die keine spiralförmigen Ablagerungen zeigen. Die Rippen sind dick, mit einem besonderen Zellenstrange ausgefüllt, der an seiner inneren Grenze dünne, getüpfelte Holzzellen enthält. Die Oelstriemen liegen auf der Grenze der Mittelschicht und sind mit Querwänden versehen, auf dem Querschnitt erscheinen sie querlänglich. Das innere Fruchtgehäuse besteht aus mehren Reihen tangential gestreckter, nicht zusammengefallener Zellen. Die Samenhaut ist braun. Das Eiweiss wie oben.

101. Fructus Anisi vulgaris, Anisfrüchte, von Pimpinella Anisum *L.*, Fam. Umbelliferae.

Eiförmige, wenig von der Seite zusammengedrückte, bis ¾‴ lange, graugrüne, kurz behaarte, mit dem gewölbten Griffelfuss und kurzen Griffeln gekrönte, mit fadenförmigen Hauptrippen und mehrstriemigen Furchen versehene, auf der vielstriemigen Berührungsfläche flache, nicht freiwillig sich theilende Spaltfrüchte; Säulchen 2spaltig.

Die Epidermiszellen treten als kurze, kegelförmige, an der Basis erweiterte, wenig gekrümmte, ungegliederte Haare hervor. Die Mittelschicht besteht aus etwas tangential gestreckten Zellen, die keine spiralförmigen Ablagerungen zeigen. Die Rippen sind mit einem Gefässsbündel versehen, nicht besonders dick. Die Oelstriemen liegen auf der Grenze der Mittelschicht zu 3—5 neben einander, erscheinen auf dem Längs- wie Querschnitt gestreckt lanzettlich, auf jeder Hälfte der Berührungsfläche fliessen sie nicht selten quer zu einer zusammen. Die innere Fruchtschicht ist mehrreihig, die Zellen sind mehr tangential gestreckt als die der mittleren. Das Fruchtgehäuse setzt sich an den Rändern der Berührungsfläche ununterbrochen fort und ist nur etwas eingestülpt, daher hängen die Theilfrüchtchen zusammen. Die Samenhaut ist braun. Das Eiweiss wie oben, aber tief gespalten.

102. Fructus Apii, Selleriefrüchte, von Apium graveolens *L.*, Fam. Umbelliferae.

Rundlich-eiförmige, von der Seite zusammengedrückte, bis 1½‴ lange, braune, kahle, mit kegelförmigem Griffelfuss gekrönte, mit fadenförmigen Hauptrippen und 2—3striemigen Furchen versehene, auf der meist 4striemigen Berührungsfläche flache Spaltfrüchte; Säulchen ungetheilt.

Die mittlere Fruchtschicht besteht aus tangential getreckten, im Querschnitt ovalen Zellen, ohne spiralförmige Ablagerungsschicht. Die Rippen enthalten ein deutliches Gefässbündel. Die Oelstriemen liegen an der Grenze der mittleren Schicht zu 2—3 neben einander unter den Furchen, selten vereinzelt; auf der Berührungsfläche fliessen sie zuweilen paarweise zusammen. Die innere Fruchtschicht besteht aus noch mehr tangential gestreckten Zellen. Samenhaut und Eiweiss wie bei der vorigen Frucht.

103. Fructus Petroselini, Petersilienfrüchte, von Petroselinum sativum *Hoffm.*, Fam. Umbelliferae.

Eiförmige, von der Seite zusammengedrückte, 1‴ lange, graugrünliche, kahle, mit kegelförmigem Griffelfuss und zurückgebogenen Griffeln gekrönte, mit fadenförmigen Hauptrippen und einstriemigen, in der Mitte erhabenen Furchen versehene, auf der 2striemigen Berührungsfläche flache Spaltfrüchte; Säulchen 2theilig.

Die mittlere Fruchtschicht ist unter der Epidermis mit tangential gestreckten, Chlorophyll und sehr kleine Krystalldrusen enthaltenden Zellen, die keine spiralförmige Ablagerungsschichten haben, versehen. Die Rippen zeigen ein deutliches Gefässbündel. Die Oelstriemen liegen unter der Mittelschicht, sind aussen unmittelbar von 2 Reihen grösserer, dunkelbrauner Zellen umgeben, im Längenverlauf mit Scheidewänden versehen, erscheinen im Querschnitt länglich, tangential gestreckt. Eine Schicht sehr dünner, tangential gestreckter Zellen trennt sie von der Samenhaut, die aus ziemlich grossen, fast kubischen Zellen besteht. Eiweiss wie bei der vorigen Frucht.

104. Fructus Conii, Schierlingsfrüchte, von Conium maculatum *L.*, Fam. Umbelliferae.

Eiförmige, von der Seite zusammengedrückte, bis 1½‴ lange, braune, kahle, mit flachem Griffelfuss und kurzen Griffeln gekrönte, mit fadenförmigen, zuerst gekerbten, später wellenrandigen Hauptrippen und striemenlosen, gestreiften Furchen versehene, auf der striemenlosen Berührungsfläche durch eine Längsfurche bezeichnete, krummsamige Spaltfrüchte; Säulchen 2theilig.

Die beiden Theilfrüchtchen klaffen an den Rändern und sind von einer Reihe etwas tangential gestreckter, wasserheller Epidermalzellen bedeckt. Die Mittelschicht ist ein schlaffes Parenchym, ohne spiralförmige Ablagerungsschichten, das an der Berührungsfläche in die beiden Theilfrüchtchen tritt und hier eine ziemlich tief einspringende Längsleiste bildet. In jeder Rippe findet sich ein Gefässbündel. Die innerste Reihe der Mittelschicht besteht aus farblosen Zellen, welche aussen gegen die Peripherie eingebogen sind. Die innere Fruchthaut wird aus einer Reihe grösserer, fast kubischer Zellen gebildet, die das Coniin enthalten. Die äussere Samenhaut ist eine Reihe sehr kleiner Zellen, breitet sich gegen die Berührungsfläche zu einer tief in das Fach hineinreichenden Leiste aus und umschliesst dort das Gefässbündel der Raphe. Das Eiweiss ist im Querschnitt nierenförmig und hat den Bau und Inhalt der vorherbeschriebenen Umbelliferenfrüchte.

105. Fructus Sii latifolii, Wassermerkfrüchte, von Sium latifolium *L.*, Fam. Umbelliferae.

Länglich-ovale, von der Seite zusammengedrückte, bis 2‴ lange, bräunlich grüne, kahle, mit kleinem Kelch, gewölbtem Griffelfuss und zurückgebogenen Griffeln gekrönte, mit stumpfen Hauptrippen und mehrstriemigen Furchen

versehene, auf der meist 3strieмigen Berührungsfläche flache Spaltfrüchte; Säulchen 2spaltig, Schenkel angewachsen.

Die mittlere Fruchtschicht besteht zwischen der Epidermis und den Oelstriemen etwa aus 6 Reihen tangentialgestreckter Zellen, ist aber unter den Rippen bedeutend dicker und enthält hier ein derbes Gefässbündel; die dasselbe umgebenden, bis zu der nächsten Oelstrieme reichenden, ziemlich weiten Parenchymzellen haben zierlich netzförmige Wände. Die Oelstriemen liegen nahe der Samenhaut, 2—3 in jeder Furche, der Länge nach mit Querwänden versehen; auf dem Querschnitt sind sie querlänglich. Die innere Fruchtschicht ist dünn und sehr zusammengefallen. Die Samenhaut ist braun und das Eiweiss im anatomischen Bau und im Inhalt nicht von dem der bisher beschriebenen Früchte verschieden.

106. Fructus Carvi, Kümmelfrüchte, von Carum Carvi *L.*, Fam. Umbelliferae.

Längliche, von der Seite zusammengedrückte, bis 2‴ lange, braune, mit gewölbtem Grüfelfuss und zurückgebogenen Griffeln gekrönte, mit fadenförmigen Hauptrippen und 1strieмigen Furchen versehen, auf der 2strieмigen Berührungsfläche flache Spaltfrüchte; Säulchen gabelspaltig.

Die mittlere Fruchtschicht besteht nur aus wenigen Reihen tangential gestreckter Zellen, die keine spiralförmigen Ablagerungsschichten haben. Die Rippen treten nicht stark hervor und sind innen mit einem derben Gefässbündel versehen. Die innere Fruchschicht ist sehr zusammengefallen. Die Samenhaut braun. Das Eiweiss wie bei der vorhergehenden Frucht. — Auf dem Querdurchschnitt sehen sich die Früchte von Petroselinum sativum und Carum Carvi sehr ähnlich, doch lassen sie sich unter dem Mikroskop leicht durch die Oelstriemen unterscheiden, die bei Carum mehr hervortreten, da sie nur von einer sehr dünnen Fruchtschicht bedeckt sind, bei Petroselinum mehr in der Mitte des Fruchtgehäuses liegen, wegen der dickeren Mittelschicht.

107. Fructus Cumini, Mutterkümmel, von Cuminum Cyminum *L.*, Fam. Umbelliferae.

Länglich – lanzettliche, von der Seite zusammengedrückte, bis 2‴ lange, gelbbräunliche, mit sehr kleinen Weichstachelchen bedeckte, mit einem 5zähnigen Kelch, kegelförmigem Grüfelfuss und langen, gebogenen Griffeln gekrönte, mit fadenförmigen Hauptrippen und gewölbten, 1strieмigen Nebenrippen, die sämmtlich auf dem Rücken der sich freiwillig nicht trennenden Theilfrüchtchen liegen, versehene, auf der 2strieмigen Berührungsfläche flache Spaltfrüchte; Säulchen ungetheilt.

Die beiden Theilfrüchtchen sind durch eine aus den Zellen des Fruchtgehäuses gebildete, dünne und gegen die Ränder vertiefte Zwischenplatte verwachsen und trennen sich dieserhalb freiwillig nicht. Die Hauptrippen enthalten ein derbes, von Bastzellen begleitetes Gefässbündel, treten auf dem Querschnitt nach aussen abgeflacht hervor und sind mit kurzen, derben, unregelmässigen Weichstacheln besetzt. Die Nebenrippen sind nur die oberhalb der Oelstriemen gewölbt hervortretenden Mittellinien der Furchen, die mit kurzen, dicken, mehrzelligen Borsten besetzt sind. Die Mittelschicht ist ein schlaffes, aus tangential gestreckten Zellen bestehendes Parenchym; die innere Fruchtschicht ist sehr zusammengefallen. Samenhaut und Eiweiss wie bei den vorigen Früchten.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *α*) Säulchen, *mr*) Theilfrüchtchen. *κ*) Hauptrippen, *λ*) Nebenrippen. *μ*) Oelstriemen. *ν*) Berührungsfläche, *π*) Samenhaut. *ρ*) Inneneiweiss. *σ*) Embryo.

100. Fructus Cicutae.

Fig. A. Die Spaltfrucht von der Seite gesehen, 3mal vergr.
Fig. B. Ein Theilfrüchtchen von der Berührungsfläche gesehen, 3mal vergr.
Fig. C. Längsdurchschnittfläche der Spaltfrucht parallel mit der breiten Seite ausgeführt, 3mal vergr.
Fig. D. Querdurchschnittfläche der Frucht, 14mal vergr.
Fig. E. Längsdurchschnittfläche durch ein Theilfrüchtchen, 14fach vergr.
Fig. F. Segment von der Querdurchschnittfläche des Theilfrüchtchen an der Region der Rückenrippe, 65fach vergr.

101. Fructus Anisi vulgaris.

Fig. A. Die Spaltfrucht von der Seite gesehen, 3mal vergr.
Fig. B. Dieselbe von der Längsdurchschnittfläche.
Fig. C. Querdurchschnittfläche der Frucht, 14fach vergr.
Fig. D. Segment aus derselben an der Rückenrippe, 65fach vergr.

102. Fructus Apii.

Fig. A. Die von dem Scheitel des ungetheilten Säulchen herabhängenden Theilfrüchtchen der Spaltfrucht, 3fach vergr.
Fig. B. Ein Theilfrüchtchen von der Berührungsfläche gesehen, 3fach vergr.
Fig. C. Längsdurchschnittfläche der Frucht, 3fach vergr.
Fig. D. Querdurchschnittfläche der Frucht, 14fach vergr.
Fig. E. Dieselbe eines Theilfrüchtchen. 65fach vergr.

103. Fructus Petroselini.

Fig. A. Die von dem spaltigen Säulchen herabhängenden Theilfrüchtchen der Frucht, 3fach vergr.
Fig. B. Längsdurchschnittfläche der Frucht, 3fach vergr.
Fig. C. Querdurchschnittfläche der Frucht, 14fach vergr.
Fig. D. Längsdurchschnittfläche eines Theilfrüchtchens. 14f. vergr.
Fig. E. Segment aus dem Querschnitt, Region der Rückenrippe, 65fach vergr.

104. Fructus Conii.

Fig. A. Die Spaltfrucht von der Seite gesehen, 3fach vergr.
Fig. B. Längsdurchschnittfläche derselbeu.
Fig. C. Querdurchschnittfläche der Frucht, 14fach vergr.
Fig. D. Längsdurchschnittfläche eines Theilfrüchtchen, 14f. vergr.
Fig. E. Segment aus dem Querschnitt, Region der Rückenrippe, 65fach vergr.

105. Fructus Sii latifolii.

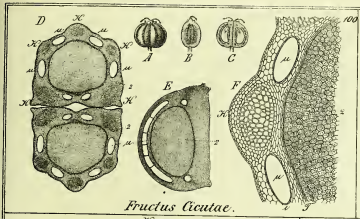
Fig. A. Die Spaltfrucht von der Seite gesehen, 3fach vergr.
Fig. B. Dieselbe im Längsdurchschnitt.
Fig. C. Querdurchschnittfläche derselben, 14fach vergr.
Fig. D. Segment aus derselben, Region der Rückenrippe, 65f. vergr.

106. Fructus Carvi.

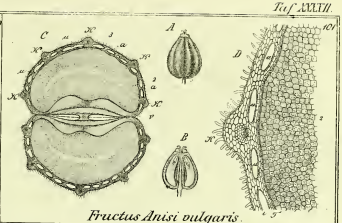
Bedeutung der Figuren wie in 105.

107. Fructus Cumini.

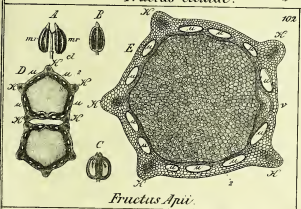
Fig. A. Die Spaltfrucht von der Seite gesehen. 3mal vergr.
Fig. B. Dieselbe im Längsdurchschnitt.
Fig. C. Querdurchschnittfläche derselben, 14fach vergr.
Fig. D. Segment aus derselben, Region der Rückenrippe, 65f. vergr.
Fig. E. Segment aus derselbeu, Region d. Berührungsfläche, 65f. vgr.



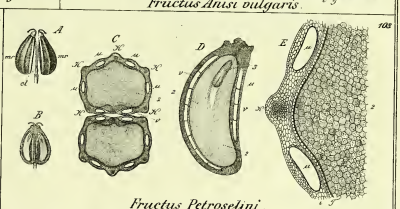
Fructus Cicutae.



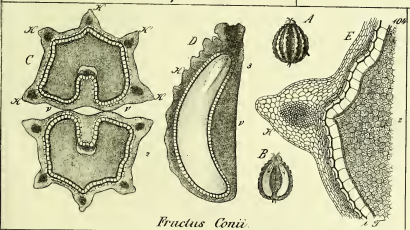
Fructus Anisi vulgaris.



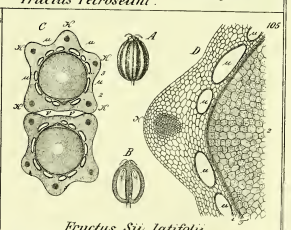
Fructus Apii.



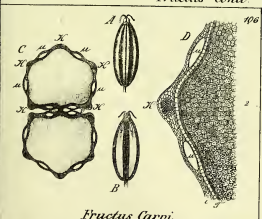
Fructus Petroselini.



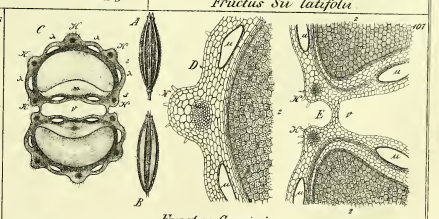
Fructus Conii.



Fructus Sii latifolii.



Fructus Carvi.



Fructus Cumini.

Tafel XXXXIII.

108. Fructus Phellandrii, Wasserfenchelfrüchte, von Oenanthe Phellandrium *Lam.*, Fam. Umbelliferae.

Längliche, nach oben verschmälerte, fast stielrunde, bis 2‴ lange, braune, kahle, mit 5-zähnigem Kelch, kegelförmigem Griffelfuss und gebogenen Griffeln gekrönte, mit stumpfen Hauptrippen und einstriemigen Furchen versehene, auf der 2striemigen Berührungsfläche flache, meist sich nicht trennende Spaltfrüchte; Säulchen 2theilig, Schenkel angewachsen.

Die Rippen sind nur durch sehr schmale Furchen unter sich getrennt, innen weiss und holzig, ungleich; die 3rückenständigen ziemlich breit, gewölbt, die beiden randständigen mehr hervortretend, mehrfach dicker, gekielt. Sie enthalten ein derbes Gefässbündel, welches auf dem Querschnitt aus strahlig verlaufenden Zellen zusammengesetzt ist; gegen die innere vielreihige, aber sehr zusammengefallene Fruchtschicht findet sich ein nach aussen bogenförmig begrenztes Holzbündel aus engen, dickwandigen Holzzellen, von diesem verlaufen strahlig nach dem Umfange zunächst grössere radial gestreckte, nach aussen kleinere getüpfelte Parenchymzellen, welche an die dünnwandigen, tangential gestreckten, mit braunem Inhalt versehenen Zellen der mittleren Fruchthaut grenzen. Die Oelstriemen sind gross, auf dem Längsschnitt von Querwänden unterbrochen, auf dem Querschnitt queroval, nicht oberflächlich, sondern aussen von 1—2 Reihen sich seitlich aus den Gefässbündeln der Rippen abzweigender Holzzellen und der ziemlich dicken Mittelschicht bedeckt, innen von der inneren Fruchthaut begrenzt; die Commissuralstriemen werden durch ein den Rippen ähnliches Gefässbündel getrennt. Samenhaut und Eiweiss wie bei den früher beschriebenen Früchten.

109. Fructus Foeniculi, Fenchelfrüchte, von Foeniculum officinale *All.*, Fam. Umbelliferae.

Längliche, fast stielrunde, c. 2‴ lange, kahle, mit kegelförmigem Griffelfuss und kurzen Griffeln, hervortretenden, stumpfgekielten, blassbraunen Hauptrippen und einstriemigen, dunkelbraunen Furchen versehene, auf der 2—4-striemigen Berührungsfläche ebene Spaltfrüchte; Säulchen 2theilig.

Die mittlere Fruchtschicht ist ziemlich dick, besteht aus farblosen, netzförmigen Parenchymzellen, welche auch das Gefässbündel der Rippen ringsherum umgeben und ist nur vor den Oelstriemen durch einen Strang dunkelbrauner, dünnwandiger, kleingetüpfelter Zellen ersetzt. Die Innenschicht ist aus mehren Reihen tangential gestreckter Zellen gebildet, von denen die der innersten Reihe zugleich tafelförmig sind. Die Gefässbündel liegen in der Mitte der Rippen, bestehen aus engen, dickwandigen, getüpfelten Holzzellen und sind beiderseits von einem Kambiumstrang begleitet. Die Oelstriemen sind gross, auf dem Querschnitt queroval, querfächrig. Die Samenhaut besteht aus einer Reihe schlaffer, tangential gestreckter Zellen. Eiweiss wie oben.

110. Fructus Anethi, Dillfrüchte, von Anethum graveolens *L.*, Fam. Umbelliferae.

Ovale, vom Rücken linsenförmig zusammengedrückte, kahle, mit gewölbtem Griffelfuss nebst kurzen Griffeln, hellbraunen, gleichweit von einander entfernten, je 3 rückenständigen fadenförmigen, je 2 randständigen, in einen breiten, etwas eingebogenen Flügel verlaufenden und mit dunkelbraunen, 1striemigen Furchen versehene, auf der 2striemigen Berührungsfläche fast flache Spaltfrüchte; Säulchen 2theilig.

Die mittlere Fruchtschicht ist aus wenigen Reihen tangential gestreckter, dünnwandiger Zellen zusammengesetzt, deren äussere farblos sind, während die inneren, zumal an den Oelstriemen gelegenen, einen bräunlichen Inhalt haben; die Innenschicht wird von einer Reihe sehr regelmässig geordneter, zitronengelber, auf dem Querschnitt rechteckiger, meist tangential gestreckter Zellen dargestellt. Die Gefässbündel der Rückenrippen sind sehr dünn, die der Flügel derber und gegen den Rand in getüpfelte Zellen ausgezogen. Die Oelstriemen sind auf dem Querschnitt querlänglich, braun. Samenhaut und Eiweiss wie oben.

111. Fructus Dauci, Möhrenfrüchte, von Daucus Carota *L.*, Fam. Umbelliferae.

Ovale, vom Rücken zusammengedrückte, mit kegelförmigem Griffelfuss und aufrechten Griffeln gekrönte, graubräunliche, bewehrte, mit Haupt- und Nebenrippen versehene Spaltfrüchte; Hauptrippen fadenförmig, mit kurzen Borsten besetzt, äusserste auf der fast flachen, 2striemigen Berührungsfläche; Nebenrippen 1reihig-dornig, 1striemig.

Das Fruchtgehäuse besteht aus dünnwandigen Parenchymzellen; unter jeder Hauptrippe liegt ein dünnes Gefässbündel; die Borsten der Hauptrippen sind am Grunde dicker, mehrzellig, meist durch die nach aussen hervortretenden Spitzen der Zellen gezähnt und laufen in eine einfache, 3—4-mal längere, gerade, gebogene oder hakenförmig gekrümmte Endzelle aus; die Nebenrippen enthalten eine im Querschnitt 3seitige Oelstrieme und verlängern sich in lange, aus dünnen, langen Zellen zusammengesetzte Dornen. Samenhaut und Eiweiss wie oben.

112. Fructus Cubebae, Kubeben, von Cubeba officinalis *Miq.*, Fam. Piperaceae.

Kugelrunde, erbsengrosse, grau-schwarzbraune, netzrunzlige, 1samige, in einen 2—3‴ langen Stiel verlängerte, ölreiche, unreif gesammelte Steinfrüchte, mit dünnem, trocken-fleischigem Fruchtgehäuse und freiem, eiweisshaltigem, dunkel- und grossgenabeltem Samen.

Das Fruchtgehäuse ist etwa ½ mm. dick, die Mittelschicht markig, die Steinschale angewachsen, pergamentartig, innen glänzend. Die äussere Fruchtschicht enthält unter der Epidermis eine einfache, hier und da doppelte Reihe kleiner polyedrischer oder fast würfelförmiger Steinzellen; die Mittelschicht ist ein durch das Eintrocknen zusammengefallenes, mit zahlreichen, elliptischen Oelzellen durchsetztes Parenchym, dessen Zellen kleine Stärkekörnchen enthalten; ein Kreis von Gefässbündeln findet sich in der Nähe der Steinschale, an welche unmittelbar einige nicht zusammengefallene Zellen grenzen; die Steinschale besteht aus einer Reihe auf dem Querschnitt stark radial gestreckter, fast völlig verholzter, blassgelber Steinzellen, hier und da finden sich auf ihrer äusseren Grenze vereinzelte, vertikal gestreckte vor. — Der Same ist selten völlig reif, gewöhnlich zusammengefallen, rundlich, rothbraun, am Grunde mit einem grossen, kreisrunden, fast schwarzen Nabel versehen, an der Spitze meist etwas eingestülpt; er enthält unter der Samenhaut ein schmutzig weisses oder bräunliches, drüsiges, nach innen mehliges, oben mit einer Vertiefung für den Embryo versehenes Eiweiss. Die äussere Schicht der Samenhaut ist braunroth, die innere farblos; das Eiweiss ist ein mit zahlreichen Oelzellen durchsetztes Parenchym, dessen radial geordnete Zellen formlose Stärke oder freie, zusammengeballte, sehr kleine Stärkekörner enthalten.

113. Fructus Cannabis, Hanffrüchte, von Cannabis sativa *L.*, Fam. Urticaceae.

Ovale, etwa 1½‴ lange, etwas zusammengedrückte, 2klappige, nicht aufspringende, einfächrige, einsamige Nüsschen, mit einem zerbrechlichen, grünlichgrauen oder -braunen, glatten, netzadrigen Fruchtgehäuse und einem hängenden, mit dunkelgrüner Samenhaut bekleideten, eiweisslosen Samen; der Embryo ist weiss, hakenförmig gekrümmt, rückenwurzlich, ölreich.

Das Fruchtgehäuse enthält unter der Epidermis einige Reihen sehr kleiner Zellen, deren innerste, derbere rothbraun gefärbt sind; ausserhalb dieser finden sich die zarten Gefässbündel, die der Länge nach netzförmig verlaufen; dann folgt eine fast die Dicke des Fruchtgehäuses einnehmende Schicht von stark radial gestreckten, fast völlig verholzten, braungrünen Steinzellen. Der Same füllt die Frucht aus und ist mit einer dünnen, grünen, theilweise dem Fruchtgehäuse angewachsenen doppelten Samenhaut versehen, welche oben neben der Spitze des Würzelchen mit einem grossen, braunen Nabel bezeichnet ist. Die äussere Samenhaut ist aus Chlorophyll enthaltenden Zellen gebildet und am Nabel von zahlreichen, kleinen Spiralgefässen durchzogen; die innere besteht aus einer äusseren Reihe mit fettem Oel erfüllter Zellen und einer inneren, aus tafelförmigen, farblosen und inhaltsleeren Zellen. Der Embryo, aus stielrundem Würzelchen und plankonvexen Samenlappen, ist ein straffes Parenchym, dessen gegen die Oberfläche gestreckte, gegen die Unterfläche schlaffe Zellen fettes Oel und in Reihen geordnete kleine Eiweisskörner enthalten.

114. Fructus Capsici, Spanischer Pfeffer, von Capsicum annuum und longum *Fingerh.*, Fam. Solanaceae.

Länglich-kegelförmige, c. fingerlange, vom schüsselförmigen Kelch unterstützte, trockne, aussen gelbe, rothe oder braune, glänzende, innen unvollständig 2—3fächrige, vielsamige Beeren, mit dünnem, lederartigem Fruchtgehäuse und zahlreichen, flachen, nierenförmigen, gelblichen, eiweisshaltigen Samen.

Das Fruchtgehäuse besteht aus Zellen, deren c. 8 äussere Reihen dickwandig sind, nach innen schlaff und dünnwandig werden; in dieser Region stehen die Gefässbündel; die innerste Schicht ist von dem übrigen Gewebe gelöst und nur stellenweise durch eine Zellenreihe verbunden. Die Zellen, zumal die derberen, enthalten in einer farblosen Flüssigkeit rundliche oder elliptische, rothe Farbebläschen; aetherisches Oel findet sich tropfenweise vor; die innerste Zellenreihe ist stellenweise, gewöhnlich vor einem Gefässbündel, mit kleinen Krystallen versehen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *d*) Epidermis, *l*) Oelzellen, *n*) Krystallzellen, *y*) Holzbündel, *tz*) Steinzellenring, *t*) Fruchtgehäuse, *x*) Hauptrippen, *λ*) Nebenrippen, *μ*) Oelstriemen, *ν*) Berührungsfläche, *τ*) Samenhaut, *2*) Inneneiweiss, *4*) Samenlappen, *5*) Würzelchen.

108. Fructus Phellandrii.

Fig. A. Die Spaltfrucht von der Seite gesehen, 3mal vergr.
Fig. B. Ein Theilfrüchtchen von der Berührungsfläche, 3mal vergr.
Fig. C. Längsdurchschnittfläche durch ein Theilfrüchtchen, 14fach vergr.
Fig. D. Querdurchschnittfläche der Spaltfrucht, 14fach vergr.
Fig. E. Segment derselben aus der Region der Mittelrippe, 65fach vergr.

109. Fructus Foeniculi.

110. Fructus Anethi.

111. Fructus Dauci.

Fig. A. Die Spaltfrucht, 3mal vergr.
Fig. B. Ein Theilfrüchtchen von der Berührungsfläche, 3mal vergr.
Fig. C. Querdurchschnittfläche der Spaltfrucht (bei Daucus des Raumes wegen mit verkürzten Nebenrippen), 14fach vergr.
Fig. D. Segment derselben aus der Region der Mittelrippe, 65fach vergr.

112. Fructus Cubebae.

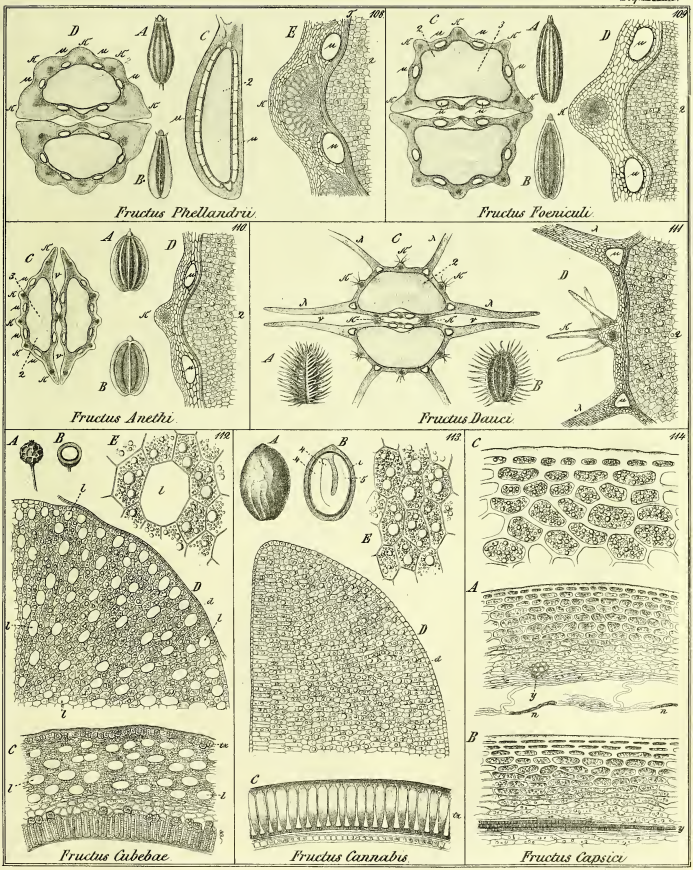
Figg. A. B. Die Drogue und Querdurchschnitt derselben.
Fig. C. Segment aus der Querdurchschnittfläche des Fruchtgehäuses, 115fach vergr.
Fig. D. Segment aus der Querdurchschnittfläche des Samens, 65fach vergr.
Fig. E. Eine Oelzelle mit mehren Stärkezellen aus demselben, 190fach vergr.

113. Fructus Cannabis.

Fig. A. Die Frucht, 3mal vergr.
Fig. B. Längsdurchschnittfläche derselben durch die Naht, 3mal vergr.
Fig. C. Segment aus der Querdurchschnittfläche des Fruchtgehäuses, 190fach vergr.
Fig. D. Segment aus der Querdurchschnittfläche eines Samenlappen, 65fach vergr.
Fig. E. Einige Zellen aus der Unterfläche desselben, 290fach vergr.

114. Fructus Capsici.

Figg. A. u. C. Segment aus der Querdurchschnittfläche des Fruchtgehäuses, 65fach und 190fach vergr.
Fig. B. Segment aus der Längsdurchschnittfläche in 65facher Vergr.


109
Fructus Phellandrii
109
Fructus Foeniculi
110
Fructus Anethi
111
Fructus Dauci
112
Fructus Cubebae
113
Fructus Cannabis
114
Fructus Capsici

Tafel XXXXIV.

115. Fructus Cardamomi minores, Malabar-Kardamomen, von Elettaria Cardamomum *White*, Fam. Scitamineae.

Dreikantige, bis 3/4" lange, 3fächrige, mehrsamige Kapseln, mit dünnem, strohgelbem, gestreiftem Fruchtgehäuse und fast würfelförmigen, unten mit einer Vertiefung, an der Seite mit rinnenförmigem Nabelstreifen versehenen, quergerunzelten, mit einer zarten Haut locker umgebenen, eiweisshaltigen, gewürzhaften Samen.

Das Fruchtgehäuse ist auf beiden Flächen mit einer Reihe von Epidermalzellen versehen; die Mittelschicht ist ein schlaffes, von kleinen Oelzellen durchsetztes Parenchym, in welchem sich ein Kreis von geschlossenen Gefässbündeln findet.

Der Same ist von einer zarten, gefässfreien, fast farblosen Membran umgeben, welche oben nicht selten als Kappe hervortritt, auf den Seitenflächen gelockert ist, sonst dicht anliegt und als Samenmantel (arillus) angesehen wird; sie besteht aus mehren Zellenreihen, von denen die äusseren tafelförmig und langgestreckt, die inneren weiter und kürzer sind und stellenweise in Längsreihen einzelne Krystalle enthalten. Die äussere Samenhaut ist aus wesentlich 2 Reihen auf dem Querschnitt 4seitiger Zellen gebildet, von denen die äusseren langgestreckten, bräunlichen etwa 3—5mal kleiner sind als die inneren fast vollständig, nicht selten auf dem Querschnitt etwas tangential gestreckten Zellen, die das ätherische Oel enthalten; die innere Samenhaut besteht aus einer äusseren Schicht sehr zusammengefallener tafelförmiger Zellen und einer inneren Reihe sehr stark radial gestreckter, braunrother, bei dickeren Schnitten fast schwarzer Steinzellen, die so stark einseitig nach innen verdickt sind, dass nur ein geringes Lumen gegen die Peripherie der Zellenschicht zurück geblieben ist. An der einen Seite des Samens dringt ein derbes, von einem durch Wucherung der weiten Zellen der äusseren Samenhaut entstandenen Zellenstrang umgebenes Gefässbündel als Nabelstreifen (raphe) leistenförmig und von den übrigen Samenhäuten begleitet tief in den Samenkern. Dieser besteht aus Aussen-, Inneneiweiss und Embryo. Das Ausseneiweiss (perispermium) hat die Gestalt des Samens und ist ein Parenchym, aus radial verlaufenden Zellen, welche vollständig erfüllt sind von sehr kleinen, häufig zusammengeflossenen Stärkekörnern, und einen Cytoblast enthalten. Das Inneneiweiss (endospermium), in der Mitte des äusseren, umgiebt sackförmig den Embryo, ist auf dem Querschnitt flach, bogenförmig gegen den Nabelstreifen gekehrt, auf dem Längsdurchschnitt um 1/3 kürzer als das äussere Eiweiss, oben breiter, gegen die Basis keilförmig verjüngt und besteht aus radial verlaufenden Zellen, die einen ziemlich gleichförmigen, durch Jod goldgelb sich färbenden, aus Schleim und fettem Oel bestehenden Inhalt haben. Der Embryo ist keulenförmig, nach oben platt, kürzer als das Endosperm, ungetheilt und ein sehr kleinzelliges Parenchym, dessen Zellen mit fettem Oel und Körnchen erfüllt sind, die sich durch Jod blassgelb färben.

116. Fructus Vanillae, Mexikanische Vanille, von Vanilla planifolia *Andrews*, Fam. Orchideae.

Undeutlich 3seitige oder ziemlich flache, bis 9" lange und 3''' breite, nach beiden Enden verschmälerte, 1fächrige, vielsamige, beerenartige Kapseln, aussen dunkelbraun, längsfurchig, oft mit farblosen Krystallnadeln bedeckt; Samen äusserst zahlreich, sehr klein, schwarz, durch einen wohlriechenden Balsam zusammengeballt, eiweisslos.

Die Frucht wird noch grün kurz vor der Reife gesammelt, und verhindert man durch eine geeignete Behandlung beim Trocknen das Aufspringen derselben, damit nicht das balsamische Mus ausfliesse. Auf dem Querdurchschnitt erscheint die grüne oder die mit verdünnter Aetzlauge aufgeschlossene käufliche Frucht gleichschenklig-3seitig, an beiden Rändern der breiteren Dreieckfläche mit einer Furche versehen; sie ist fleischig, mit geschlossenen Gefässbündeln durchzogen, von denen 3—4 vor jedem Samenträger stehen, die anderen mehr nach aussen einen weitläufigen Kreis bilden, der nur an jeder Ecke durch ein noch mehr nach aussen gerücktes Bündel vermehrt ist. Von jeder der beiden Furchen reicht eine dunklere Linie nach einem der inneren Winkel des Fruchtfaches, in welcher bei der Reife das Aufspringen stattfindet. Aus der Mitte der 3 inneren Flächen des Fruchtfaches entspringen die drei 2schenkligen Samenträger, deren Schenkel auf ihrer Kante die Nabelstränge mit den Samen tragen. In den 3 Winkeln des Fruchtfaches treten aus der Innenwand des Gehäuses Papillen hervor, welche den Balsam, der später die Samen zusammenballt, erzeugen. Die Samen sind sehr klein, glänzend, nicht mit sackartig locker den Kern umgebender, sondern mit dicht anliegender, zerbrechlicher Samenschale versehen und mit einer dünnen Schicht des Balsams bekleidet.

Die äussere Fruchthaut wird von einer Reihe tafelförmiger, verlängerter, ziemlich dickwandiger Epidermalzellen gebildet, welche eine dunkelbraune Substanz, zuweilen auch einen Krystall enthalten. Die Mittelschicht ist ein nach aussen straffes, nach innen schlaffes, von Gefässbündeln durchsetztes Parenchym, das nach der Beschaffenheit der Zellen in 2 Lagen zerfällt. Die äussere wird aus 5—6 Reihen eigenthümlicher Zellen gebildet, deren Wände bei der kultivierten Vanilla planifolia schraubenförmig getüpfelt oder spiralig gestreift, bei der käuflichen Mexikanischen fetten Sorte von Spalten durchbrochen erscheinen, die meist in dichten, steilen, seltner in mehr horizontalen Spiralen stehen, bei der Brasilianischen wahre Spiralfaserzellen sind. Die innere, vielfach dickere Hälfte des Fruchtgehäuses besteht aus Tüpfelzellen, mit sehr feinen, weitläufig gestellten Tüpfeln, welche Chlorophyll, Tröpfchen von fettem Oel, Bündel nadelförmiger

Krystalle und eine granulöse, braune Materie enthalten. Die oben erwähnte dunklere Linie, welche das Fruchtgehäuse gegen die beiden Furchen durchschneidet, wird von je 2 Zellenschichten gebildet, deren eine aus nicht völlig verholzten Steinzellen, deren andere aus tafelförmigen, dünnwandigen, radial gestreckten Zellen besteht. Die Papillen in den Winkeln des Fruchtfaches sind walzenrund, mit einer granulösen Materie erfüllt und sondern Balsamtropfen aus. Die Samen sind mit einer zerbrechlichen, schwarzbraunen Samenschale, einer zarten inneren Samenhaut und einem ungetheilten, gelblichen Embryo versehen, dessen Zellen eine granulöse Materie enthalten.

117. Fructus Juniperi, Wachholderbeeren, von Juniperus communis *L.*, Fam. Coniferae.

Kugelrunde, erbsengrosse, unten von einer Hülle kleiner, brauner, ziegeldachförmiger Schüppchen unterstützte, oben mit 3, durch eine dreistrahlige Naht getrennte Höcker gekrönte, 3samige Beeren, mit aussen braunschwarzem, blau bereiftem, innen markigem, bräunlich grünem, von Balsamgängen durchzogenem Fruchtgehäuse und 3 nussartigen, mit elliptischen Balsambehältern bedeckten, unten mit dem Fruchtgehäuse verwachsenen, eiweisshaltigen Samen.

Die Wachholderbeere entsteht aus einem weiblichen Blüthenstande, der innerhalb einer ziegeldachförmigen Hülle, die nach dem Verblühen nicht weiter auswächst, aber zurückbleibt, drei aufrechte, geradläufige Eichen innerhalb dreier (seltner 6), offner, mit ihnen wechselnder Fruchtblätter enthält. Nach dem Verblühen wachsen die Fruchtblätter weiter aus, verschmelzen aber unten unter sich, werden fleischig und bilden so eine vollkommen geschlossene, trocken fleischige Fruchthülle, welche noch oben die verwachsenen Nähte und die 3 Spitzen der Fruchtblätter erkennen lässt. Waren 6 Fruchtblätter vorhanden, von denen die 3 hinzugekommenen, stets sterilen einen äusseren Kreis bilden, so lassen sich die Spitzen dieser etwa in der halben Höhe der Frucht erkennen. Die 3 Eichen (auch durch Fehlschlagen weniger) waren zuerst frei, flaschenförmig, an der Spitze vom Keimloch durchbohrt, verwachsen dann in dem unteren Theil mit dem Fruchtgehäuse und werden zu nussartigen, 3kantigeiförmigen, oben freien, dort auf dem Rücken scharf gekielten, an der hervorgezogenen Spitze durchbohrten, mit elliptischen, blasenartigen, leicht trennbaren Balsambehältern besetzten, eiweisshaltigen Samen. Der Embryo liegt in der Mitte des Eiweisses, ist keulenförmig, mit langem, walzenrundem, nach oben gerichtetem, dem Eiweiss oben angewachsenem Wurzelchen und 2 plankonvexen, kurzen Samenlappen versehen.

Die Aussenschicht des Fruchtgehäuses wird von 2—3 Reihen fast würfelförmiger, braunroth gefärbter, mit einer granulösen Materie erfüllter Zellen gebildet und ist von einer farblosen Cuticula bedeckt. Die Mittelschicht ist ein lückiges, schlaffes, von Gefässbündeln und von Balsamgängen durchzogenes Parenchym, dessen getüpfelte Zellen zuerst Chlorophyll und Stärke, bei der reifen Frucht eine grünlich braune Materie enthalten. Die innere Fruchthaut ist nur in dem oberen Theil der Beere, so weit die Samen und innen die 3 Fruchtblätter frei sind, zu verfolgen und tritt als ein aus Papillen bestehendes Epitelium in die 3strahlige Fruchthöhle. Die äussere Samenschale besteht aus einer dicken, nur gegen die Balsambehälter vertieften und dadurch dünneren Lage goldgelber Steinzellen, die nach aussen in papillenartig hervortretende, dünnwandige, braune Zellen übergeht, nach innen folgt eine dünne, braunrothe Zellenschicht; die innere Samenhaut besteht aus einer Zellenreihe; die Balsambehälter sind von mehren Reihen braungefärbter Zellen umgeben. Das Inneneiweiss ist im Umfang 3- oder mehrkantig, besteht aus elliptischen Zellen, die wie die noch kleineren Zellen des Embryo fettes Oel und kleine Körnchen enthalten, die durch Jod gelb gefärbt werden.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *cp*) Fruchtblätter, *d*) Epidermis, *l*) Oelzellen, *g*) Balsamgänge oder Balsambehälter, *st*) Naht, *y*) Holzbündel, *sz*) Steinzellenring, *b*) Papillen, *i*) Fruchtgehäuse, *e*) Samenträger, *π*) Same, *ς*) Samenmantel, *τ*) äussere Samenschale, *υ*) innere Samenhaut, *φ*) Nabelstreifen, raphe, *χ*) Nabel, *ω*) Mikropyle, *1*) Ausseneiweiss, perisperm, *2*) Inneneiweiss, endosperm, *3*) Embryo, *4*) Samenlappen, *5*) Würzelchen.

115. Fructus Cardamomi.

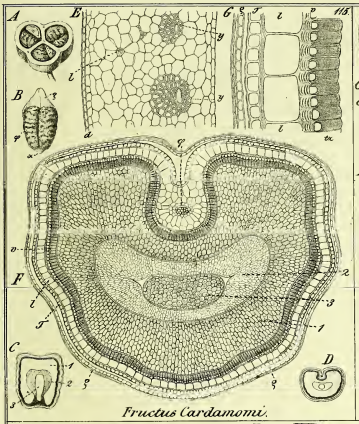
Fig. A. Querdurchschnittfläche des kleinen Kardamomen.
Fig. B. Ein Same von der Raphe aus gesehen, mit hervorgezogenem Samenmantel, 3fach vergr.
Fig. C. Derselbe von der Längsdurchschnittfläche.
Fig. D. Derselbe von der Querdurchschnittfläche.
Fig. E. Segment aus der Querdurchschnittfläche des Fruchtgehäuses, 65fach vergr.
Fig. F. Querdurchschnittfläche des Samens mit dem Samenmantel, 40fach vergr.
Fig. G. Segment aus der Querdurchschnittfläche der Samenhäute, 190fach vergr.

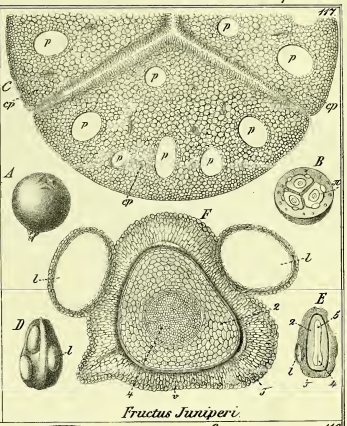
116. Fructus Vanillae.

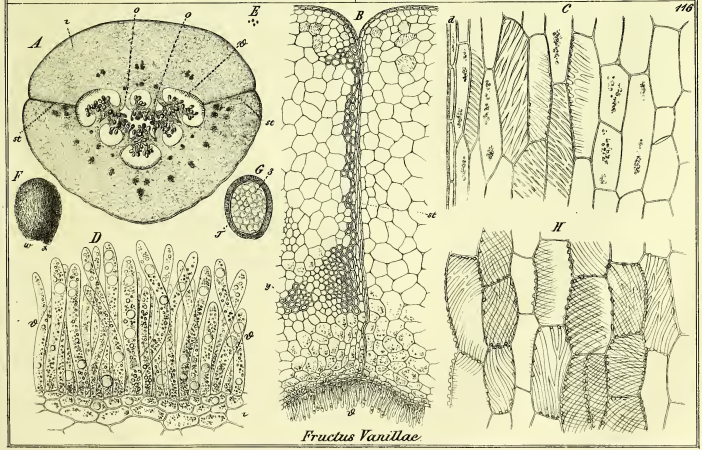
Fig. A. Querdurchschnittfläche der käuflichen Vanillefrucht, mit schwacher Aetzlauge aufgeschlossen, 3fach vergr.
Fig. B. Segment aus der Querdurchschnittfläche des Fruchtgehäuses aus der Region der Naht, um die beiden Zellenstreifen zu zeigen, zwischen welchen später das Aufspringen stattfindet und die Papillen, 40fach vergr.
Fig. C. Segment aus der radialen Längsdurchschnittfläche des äusseren Theils des Fruchtgehäuses, um die Spaltenzellen zu zeigen, 190fach vergr.
Fig. D. Segment aus dem inneren Theil des Fruchtgehäuses mit den Papillen, 290fach vergr.
Fig. E. Samen.
Fig. F. Ein Same, 65fach vergr.
Fig. G. Derselbe von der Längsdurchschnittfläche gesehen.
Fig. H. Segment aus dem tangentialen Längsschnitt des äussèren Theils des Fruchtgehäuses von Brasilianischer Vanille, um die Spiralfaserzellen zu zeigen, 190fach vergr.

117. Fructus Juniperi.

Fig. A. Eine Wachholderbeere, 3fach vergr.
Fig. B. Dieselbe von der Querdurchschnittfläche gesehen.
Fig. C. Die Hälfte der Querdurchschnittfläche kurz oberhalb der Samen aus dem Fruchtgehäuse entnommen; unter den Spalten liegen die Samen, 15fach vergr.
Fig. D. Ein Same von der Rückseite gesehen, 5fach vergr.
Fig. E. Derselbe von der Längsdurchschnittfläche.
Fig. F. Querdurchschnittfläche des Samens, 40fach vergr.


A
E
B
C
F
D
Fructus Cardamomi.


117
C
A
B
F
D
E
Fructus Juniperi.


A
E
B
C
116
F
G
D
H
Fructus Vanillae.

Tafel XXXXV.

118. Fructus Colocynthidis, Koloquinte, von Citrullus Colocynthis *Arnott*, Fam. Cucurbitaceae.

Kugelrunde oder etwas zusammengefallene, geschälte, schwammig trockne, gelblich weisse, 6fächrige, vielsamige, sehr bittere Beeren, von 2—3" Durchmesser, innen durch 3 wandständige, 2schenklige, sehr dicke, in der Mitte zusammentreffende, oft auch durch Austrocknen auseinandergewichene Samenträger in drei 2fächrige Abtheilungen getheilt, mit umgekehrt eiförmigen, ziemlich flachen, am Rande stumpfen, harten, gelblichen oder bräunlichen, eiweisslosen Samen.

Die Früchte sind im natürlichen Zustande von einer pergamentartigen, glatten Schale bekleidet, welche durch Abschälen der frischen oder trocknen Frucht entfernt wird. Die äussere Fruchthaut besteht aus einer Reihe radial gestreckter, nach aussen verdickter Epidermalzellen, welche mit einer granulösen Substanz erfüllt sind. Die Mittelschicht ist zunächst eine schmale Lage tangential gestreckter, dünnwandiger Zellen, auf welche einige Reihen kleiner getüpfelter Steinzellen und auf diese ein schlaffes Parenchym folgen, dessen dickwandige getüpfelte Zellen sich nach innen allmählich vergrössern und jenseits des ersten Gefässbündelkreises in das leichte, lockere, grosszellige, dünnwandige, von Gefässbündeln durchzogene Gewebe der Samenträger übergehen. Die Zellen dieses letzteren Gewebes sind elliptisch oder rundlich, von grossen Interzellularräumen begleitet; die Stellen, wo die benachbarten Zellen zusammentreffen, sind durch rundliche oder elliptische, getüpfelte Zonen ausgezeichnet. Die Gefässbündel der Mittelschicht sind dünner als die der Samenträger. Die Samen kommen in der Pharmazie nicht in Betracht.

119. Fructus immaturus et Cortex fructus Aurantii, unreife Pomeranzen und Pomeranzenschalen, von Citrus vulgaris *Risso*, Fam. Aurantiaceae.

A. Fructus immaturi Aurantii.

Die unreifen, kugelrunden oder rundlichen, in einer Grösse von 3—6''' Durchmesser gesammelten Beeren sind getrocknet hart, graubraun bis grünlichschwarz, am Grunde mit kreisrundem, hellem Fruchtnabel, oben kurz gespitzt, aussen runzelig, mit vertieften Oeldrüsen versehen, innen hellbraun, mit meist 8, vieleiigen Fächern und einem dichten, in der Peripherie drüsigen Fruchtgehäuse.

Die äussere Fruchthaut wird von einer Reihe Epidermalzellen gebildet. Die Mittelschicht ist ein Parenchym, dessen dünnwandige Zellen gegen den Umfang sehr gedrängt und klein sind, nach innen schlaffer und grösser werden und hier und da einzelne Krystalle enthalten; diese Krystallzellen zeigen sich im Umfange sehr zerstreut, nach innen meist gruppenförmig gehäuft. Ausserdem finden sich reichlich in den Zellen unregelmässig körnige Massen, welche sehr schnell von verdünnter Aetzlauge gelöst werden und wahrscheinlich durch den übrigen Zelleninhalt verunreinigtes Hesperidin sind. Die Gefässbündel verlaufen sehr unregelmässig. In der Peripherie des Fruchtgehäuses liegen in 1—2 Reihen die im Verhältniss zu den Zellen sehr grossen, ovalen oder rundlichen Oelbehälter, deren innere Wand durch mehre Reihen für den Raum tangential gestreckter Zellen ausgekleidet ist. Die Fruchtfächer sind jetzt noch hohl und enthalten im inneren Winkel 2 Reihen von Eichen.

B. Cortex fructus Aurantii seu Cortex Aurantiorum.

Das gewöhnlich in 4 Theile zerschnittene, getrocknete Fruchtgehäuse der reifen Beeren, in elliptischen, flachen oder gewölbten, 2''' dicken Scheiben, aussen gelb- oder rothbraun, runzelig und mit vertieften Oeldrüsen versehen, in der dünnen, braunen, äusseren Schicht mit zahlreichen Oelbehältern, innen schwammig, schmutzig weiss.

Der anatomische Bau der Pomeranzenschalen ist natürlich im Allgemeinen derselbe wie im Fruchtgehäuse der unreifen Früchte, mit der Erweiterung, dass nicht nur die Oelbehälter grösser wurden, sondern dass auch die Zellen ausgewachsen und in der mittleren und inneren Region zu vollkommenen morgensternförmigen Zellen entwickelt sind, deren Anfänge freilich schon bei den unreifen Früchten wahrgenommen werden konnten, und dadurch die schwammige Beschaffenheit der Fruchtschalen bedingen. Der Zelleninhalt ist derselbe wie in den unreifen Früchten, doch hat sich die Quantität der Hesperidinmassen vermehrt.

X. Samen.

120. Semen Amygdali amarae, Bittere Mandeln, von Amygdalus communis *L.* var. amara, Fam. Amygdaleae.

Eiweisslose Samen, eiförmig, mehr oder minder plattgedrückt, oben spitz, unten stumpf; Samenhaut dünn, doppelt, äussere braun, gleichsam mit einem scharfen Pulver bestäubt, längsrunzelig, innere weiss; Samenkern gerade, weiss, von bitterem Geschmack, aus 2 plankonvexen, ölig-fleischigen Samenlappen, kurzem, nach der Spitze gewendetem Würzelchen und kleinem Knöspchen.

Die Frucht ist eine trockne Steinfrucht und enthält in der knöchernen Steinschale 1, seltner 2 Samen. Sind 2 Samen vorhanden, so sind die einzelnen meist ungleich gross, nicht so regelmässig geformt, sondern einseitig flach oder eingedrückt. Der Same ist seitlich unter der Spitze mit einem schmalen Nabel versehen, von dem ein Nabelstreifen

bis zu der abgerundeten Basis herabsteigt, sich hier zu einer grossen Chalaza erweitert, dann aber in etwa 16, der Länge nach verästelte Nerven zertheilt, die innerhalb der äusseren Samenhaut bis zur Spitze aufsteigen. Die äussere Samenhaut ist derbhäutig, zimmtbraun, durch eine leicht abreibbare Reihe von Korkzellen gewissermassen bestäubt, durch die Gefässbündel längsrunzelig; die innere Samenhaut lässt sich beim Aufweichen in Wasser leicht trennen, ist weisslich und an der Basis mit der kirschbraunen Chalaza bezeichnet.

Die Mandel ist aussen von einer leicht abreibbaren und dann ein braunes, scharfes Pulver darstellenden Korkschicht bedeckt, die aus eilänglichen oder gar kegelförmigen, stumpfen oder abgeplatteten, in Bezug auf die übrigen Zellen der Samenhaut sehr grossen, bräunlichen, mit sehr kleinen, hohlen Höckerchen besetzten Zellen besteht. Wegen dieser Beschaffenheit der Zellenwandung möchte Verf. *Wigand* beistimmen, der die Zellen für kleine, bläschenförmige, sehr dicht stehende Härchen erklärt. Die äussere Samenhaut besteht aus mehren Reihen von flach zusammengedrückten, nach aussen dunkler, nach innen heller braun gefärbten Zellen und wird in der mittleren Region von einem weitläufigen Kreise Gefässbündel durchzogen, wodurch diese Stellen weit dicker sind als die gefässlosen. Die innere Samenhaut ist durch eine dünne, farblose Schicht von der äusseren getrennt und aus einer, seltner 2 Reihen fast kubischer Zellen zusammengesetzt, die den Inhalt der Samenlappen haben. Diese bestehen aus einem von Gefässbündeln durchsetzten, schlaffen Parenchym, dessen Zellen eine feine granulöse Substanz, deren Körnchen sich in Molecularbewegung befinden, grössere Körner und fettes Oel in Tröpfchen enthalten. Der Zelleninhalt zeigt sich verschieden, je nachdem das Präparat behandelt wird. Weicht man nämlich eine feine Scheibe der bitteren Mandel in Wasser auf, so sieht man als Zelleninhalt nur die feine granulöse Materie und fettes Oel in Tröpfchen. Zieht man dagegen eine andere Scheibe wiederholt mit wasserfreiem Aether aus und betrachtet sie unter Alkohol oder einem ätherischen Oele, so findet man in den Zellen nur die granulöse Materie und die grösseren Körner, da das fette Oel durch den Aether entfernt war. Lässt man zu diesem Präparat während der Beobachtung vorsichtig Wasser zufliessen, so verschwinden die grösseren Körner unter Bildung sehr schnell verschwindender Oeltröpfchen und der grösste Theil der kleinen, in Molecularbewegung befindlich gewesenen Körnchen stellt jetzt nur eine wolkige Masse, mit wenigen erhaltenen Körnchen vor. Die Erklärung scheint mir folgende zu sein: Die kleinen Körnchen sind das Emulsin, die grösseren Amygdalin, vielleicht durch irgend eine andere Substanz eingeschlossen, so dass es in diesem Zustande bei Gegenwart des Emulsin's und der überhaupt zur Zersetzung nicht hinreichenden Zellenflüssigkeit noch nicht zersetzt wird. Mit Aether nimmt man das fette Oel fort, welches vielleicht auch die Einwirkung des Amygdalin und Emulsin auf einander hindert und man sieht beide sehr deutlich. Bei dem Hinzutreten von Wasser kann nun die Zersetzung beider freigelegter Körper unmittelbar vor sich gehen, es verschwinden die Amygdalinkörnchen unter Bildung von ätherischem Bittermandelöl, welches sogleich wieder aufgelöst wird, und von gleichfalls in Wasser auflöslicher Blausäure, Zucker etc., die der Beobachtung entgehen. Diese grösseren Körner (Amygdalin) werden durch Schwefelsäure und Salpetersäure nicht gefärbt, zerfallen aber bald in eine granulöse Materie, Jod färbt sie gelb.

Die süssen Mandeln von Amygdalus communis *L.* var. dulcis unterscheiden sich im anatomischen Bau gar nicht von jenen, sondern allein durch den Zelleninhalt, der nur aus Oeltröpfchen und dem feinkörnigen Emulsin besteht, während die grösseren Amygdalinkörner fehlen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *d*) Epidermis, *e*) Korkzellen, *l*) Oelbehälter, *n*) Krystallzellen, *y*) Holzbündel; *o*) Samenträger, *τ*) äussere Samenhaut, *υ*) innere Samenhaut, *χ*) äusserer Nabel, *ψ*) innerer Nabel (Chalaza); *ϕ*) Samenlappen.

118. Fructus Colocynthidis.

Fig. A. Querdurchschnittfläche einer ungeschälten Frucht, in natürl. Grösse.

Fig. B. Längsscheibe aus dem Fruchtgehäuse von der Epidermis bis in den Samenträger, 65fach vergr.

Fig. C. Einige Zellen aus dem schwammigen Samenträger, um die feingetüpfelten Räume, in welchen die Zellen zusammentreffen, zu zeigen, 190fach vergr.

119. Fructus immaturus et Cortex fructus Aurantii.

A. — B. Fructus immaturus Aurantii.

Fig. A. Querdurchschnittfläche der unreifen Frucht, in nat Grösse.

Fig. B. Segment aus derselben durch die äussere dunklere Region, 100fach vergr.

C. — E. Cortex Aurantiorum.

Fig. C. Querscheibe der Pomeranzenschale, in natürl. Grösse.

Fig. D. Segment aus derselben durch die äussere dunklere Region, 100fach vergr.

Fig. E. Segment aus dem tangentialen Längsschnitt des inneren markigen Theils der Pomeranzenschale, 540fach vergr.

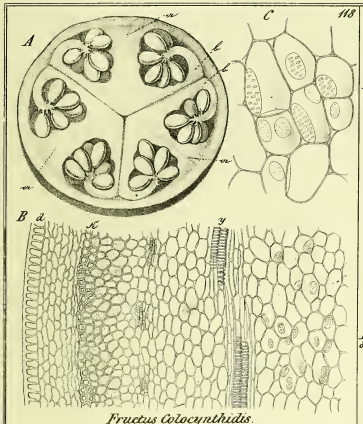
120. Semen Amygdali amarae.

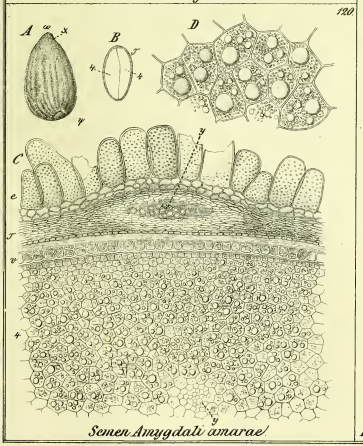
Fig. A. Der Same von der Fläche gesehen, in nat. Grösse.

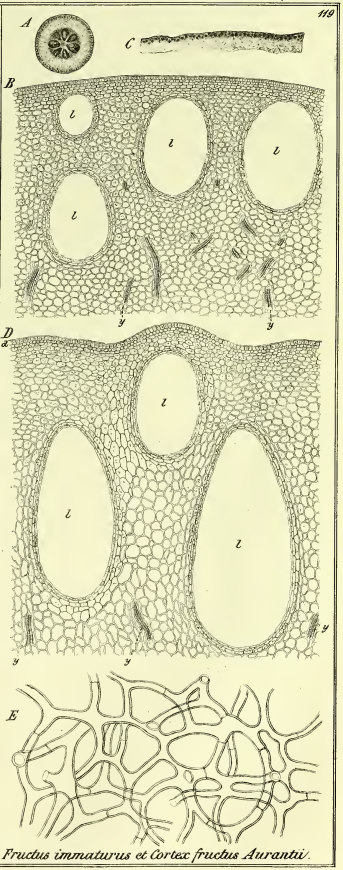
Fig. B. Querdurchschnittfläche desselben.

Fig. C. Segment aus derselben von der Aussenfläche bis zu dem ersten Gefässbündel im Samenlappen, unter Wasser gesehen, 190fach vergr.

Fig. D. Einige Zellen aus dem Inneren des Samenlappens, unter Wasser gesehen, 540fach vergr.


118
A
C
B
Fructus Colocynthidis.


120
A
B
D
C
Semen Amygdali amarae.


119
A
C
B
D
E
Fructus immaturus et Cortex fructus Aurantii.

Tafel XXXXVI.

121. Semen Quercus, Eichelsame, von Quercus Robur *L.* & Q. sessiliflora *Martyn.*, Fam. Cupuliferae.

Längliche oder eiförmige Samen, stielrund, nach oben verschmälert, mit dünner, netzadriger Samenhaut versehen, eiweisslos, getrocknet hartfleischig, rostbräunlich; Embryo aus 2 plankonvexen, beim Trocknen sich leicht trennenden Samenlappen, einem kleinen, dicht unter der Spitze befindlichen Würzelchen und kleinen Knöspchen.

Die Frucht, die sogenannte Eichel, ist eine von einem Becherchen unterstützte Nuss, mit lederartigem Gehäuse und dem oben beschriebenen Samen. Da nun der Same, nachdem er von dem Fruchtgehäuse befreit ist, allein in den Gebrauch gelangt, so kann man die Drogue nicht unter Frucht aufführen.

Die Samenlappen, welche wegen der überaus dünnen Samenhaut wesentlich die Drogue darstellen, sind aus einem von Gefässbündeln durchzogenen Parenchym gebildet, dessen Zellen Stärke und fettes Oel enthalten, aber von Reihen anderer Zellen durchzogen, denen das Oel fehlt. Die Stärkekörner sind unregelmässig länglich oder eirund, mit einer Längsspalte in der Mitte versehen, zuweilen zusammengesetzt.

122. Semen Cydoniae, Quittensame, von Cydonia vulgaris *Pers.*, Fam. Pomaceae.

Umgekehrt eiförmige, kantige oder keilförmige, flache Samen, bis 3‴ lang, eiweisslos, aussen rothbraun, mit einem weisslichen, matten Häutchen bedeckt, gewöhnlich zu mehren zusammengeklebt, in Wasser aufquellend und durch den aufgeweichten Schleim schlüpfrig.

Die Samen liegen zu mehren 2 reihig in den Fächern der Apfelfrucht, sind mit dem spitzen Ende nach unten gekehrt, dort angewachsen und hier mit Nabel und Mikropyle versehen, von jenem aus läuft an dem einen Rande der Nabelstreifen (raphe) bis zur stumpfen Spitze und baucht sich hier seitlich zur wulstig hervortretenden Chalaza aus. Der Embryo ist gerade und besteht aus 2 mehr oder weniger plankonvexen, ölig-fleischigen, von Gefässbündeln durchzogenen Samenlappen und einem kurzen, nach unten gerichteten Würzelchen.

Der Same ist von einem Epitelium bedeckt, welches trocken ein dünnes, weisses Häutchen darstellt, im aufgeweichten Zustande fast so dick ist wie die übrigen Samenhäute zusammengenommen; es besteht aus prismatischen, radial gestreckten, sehr dünnwandigen, farblosen Zellen, welche Pflanzenschleim enthalten. Die äussere Samenhaut besteht aus 8—10 Reihen dickwandiger, rothbrauner, mit dunklerem Inhalt erfüllter Zellen, von denen die äusseren ein ziemlich weites Lumen haben, die innersten aber flach tangential gestreckt sind. Die innere Samenhaut ist dicker als jene und könnte wie bei Linum als ein sehr dünnes Perisperm gedeutet werden; sie besteht aus 5—6 Reihen polyedrischer, farbloser Zellen, die den Inhalt der Samenlappen haben, und ist auf beiden Flächen von einer dünnen, farblosen Schicht sehr zusammengefallener, inhaltsloser Zellen begleitet, die nur durch enge, spaltenförmige Räume unterscheidbar sind; die äussere dieser beiden Schichten ist aussen mit einer dicken, einer Cuticula ähnlichen Verdickungsschicht bedeckt. Auf die innere Samenhaut folgt der Embryo mit seinen dicken Samenlappen, die aus einem von Gefässbündeln durchsetzten Parenchym bestehen und in den Zellen fettes Oel und eine granulöse Substanz enthalten.

123. Semen Lini, Leinsamen, von Linum usitatissimum *L.*, Fam. Lineae.

Länglich-eiförmige, zusammengedrückte, bis 2‴ lange, aussen glatte, glänzende, braune Samen, in Wasser aufschwellend und schlüpfrig, mit sehr dünnem Eiweiss und zweisamenlappigem, geradem Embryo.

Die Samen sind hängend, nach oben verschmälert, in der Mitte gewölbt, ziemlich scharfrandig, seitlich unter der Spitze mit schmalem Nabel versehen. Die Samenschale besteht aus mehren Zellenreihen; die äusserste ist eine Schicht fast kubischer oder wenig radial gestreckter, wasserheller, sehr dünnwandiger, Pflanzenschleim enthaltender Epitelliumzellen; auf diese folgt eine Reihe tangential gestreckter, nach innen einseitig verdickter, blassbräunlicher Zellen, von der Breite derer des Epitelium; die folgende Reihe wird von schmalen, radial gestreckten, blassbräunlichen, mit einem schmalen Lumen versehenen Steinzellen gebildet und ist durch eine äusserst schmale Schicht farbloser, zusammengefallener, tangential gestreckter Zellen von dem Perisperm oder der inneren Samenhaut getrennt. Dies Perisperm ist in der mittleren Wölbung des Samens dicker als gegen die Ränder und besteht aus mehren Zellenreihen, von denen die äussersten tangential gestreckt sind und einen rothbraunen Inhalt haben, während die übrigen in Beschaffenheit und Inhalt denen der Samenlappen völlig gleichkommen. Der Embryo, welcher hauptsächlich durch die Samenlappen repräsentiert wird, besteht aus einem ziemlich farblosen Parenchym, dessen etwas radial gestreckte Zellen fettes Oel in Tröpfchen und eine granulöse Substanz enthalten. Die Zellenwände des Perisperm und der Samenlappen sind Amyloid, da sie ohne Gegenwart von Schwefelsäure schon durch Jodlösung allein blau gefärbt werden.

124. Semen Brassicae nigrae, Semen Sinapis, schwarzer Senf, von Brassica nigra *Koch*, Sinapis nigra *L.*, Fam. Cruciferae.

Samen rundlich, c. 1/2‴ im Durchmesser, fein netzadrig, grubig-vertieft, rothbraun, in Wasser etwas aufschwellend und schlüpfrig, eiweisslos, mit gekrümmtem

Embryo und zusammengefalteten Samenlappen, beim Kauen starkes Brennen erregend.

Die äussere Samenhaut besteht aus mehren Zellenreihen, deren äusserste ein wellenförmig geschlängeltes Epitelium ist, aus wasserhellen, äusserst dünnwandigen und tangential gestreckten Zellen, die sich stellenweise ablösen und die zarten weissen Schüppchen auf dem Samen darstellen; die mittlere Reihe ist aus sehr schmalen, radial gestreckten, dickwandigen, rothbraunen, in bestimmten Entfernungen allmählich nach aussen an Länge etwas zu- und abnehmenden Zellen zusammengesetzt, so dass die äussere Grenze ausgeschweift erscheint; die innerste ist eine Reihe tangential gestreckter Zellen, die einen rothbraunen Inhalt haben. Die innere Samenhaut wird aus einer äusseren Reihe tangential gestreckter, farbloser, mit einer granulösen Materie erfüllter Zellen und einer inneren, aus sehr zusammengefalenen Zellen bestehenden Schicht gebildet. — Der Embryo ist hakenförmig gekrümmt; die beiden Samenlappen sind an dem Mittelnerven mit einander zusammengefaltet, der innere dünner als der äussere, welcher an den Seiten nach aussen sehr gewölbt ist; das stielrunde Würzelchen liegt in der Falte des inneren Samenlappen. Die Samenlappen werden aus einem straffen, von einer Reihe fast kubischer Epidermalzellen bedeckten Parenchym gebildet, dessen Zellen im äusseren Samenlappen gegen die innere Oberfläche mehr gestreckt sind als gegen die äussere, während im inneren Samenlappen das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Die Zellen enthalten fettes Oel und eine granulöse Materie.

125. Semen Papaveris, Mohnsame, von Papaver somniferum *Linn.*, Fam. Papaveraceae.

Sehr kleine, nierenförmige, fein netzgrubige, gelblich weisse Samen, mit dünner Samenhaut und bogenförmig gekrümmtem, 2samenlappigem Embryo in der Achse des ölig fleischigen Eiweisses.

Es ist nur der Same der weisssamigen Spielart offizinell. Die äussere Grenzlinie der äusseren dichten Samenhaut erscheint auf der Schnittfläche ausgeschweift; unter dieser liegt als innere Membran ein sehr zusammengefallenes, dünnwandiges, inhaltsloses Zellgewebe. Das Eiweiss, hier Endosperm, ist ein schlaffes Parenchym aus sehr lockeren und sich leicht aus dem Zusammenhange trennenden Zellen, welche fettes Oel und eine granulöse Materie enthalten. Der Embryo ist walzenrund, erreicht die beiden Enden des Samens, ist bis zur Mitte in 2 Samenlappen getheilt und besitzt ein sehr kleines Knöspchen. Er besteht aus einem sehr dichten, in Bezug auf das Eiweiss kleinzelligen Parenchym, dessen fast kubische Zellen denselben Zelleninhalt wie das Eiweiss haben.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *y*) Holzbündel, *s*) Epitelium, *τ*) äussere Samenhaut, *υ*) innere Samenhaut, *χ*) Nabel, *ω*) Mikropyle, *l*) Ausseneiweiss, perispermium, *p*) Inneneiweiss, endospermium, *ϕ*) Samenlappen, *δ*) Würzelchen des Embryo.

121. Semen Quercus.

Fig. A. Der Same, von der Rückenfläche, in nat. Grösse.
Fig. B. Derselbe von der Querdurchschnittfläche.
Fig. C. Ein Samenlappen von der Innenfläche.
Fig. D. Einige Parenchymzellen aus dem Querschnitt mit ihrem Inhalt, 65fach vergr.
Fig. E. Segment aus dem Längsschnitt mit einem Gefässbündel, in derselben Vergrösserung.

122. Semen Cydoniae.

Fig. A. Die durch ihr schleimiges Epitelium zusammengeklebten Samen eines Fruchtfaches, von der Bauchfläche aus gesehen, aus der käuflichen Drogue entnommen, in nat. Grösse.
Fig. B. Ein Same, von der Seitenfläche gesehen, in nat. Grösse.
Fig. C. Derselbe in Wasser aufgeweicht, 3fach vergr.
Fig. D. Der Same von der Querdurchschnittfläche gesehen.
Fig. E. Segment aus dem Querschnitt des Samens von dem Epitelium bis zu dem ersten Gefässbündel des Samenlappens, 190fach vergr.

123. Semen Lini.

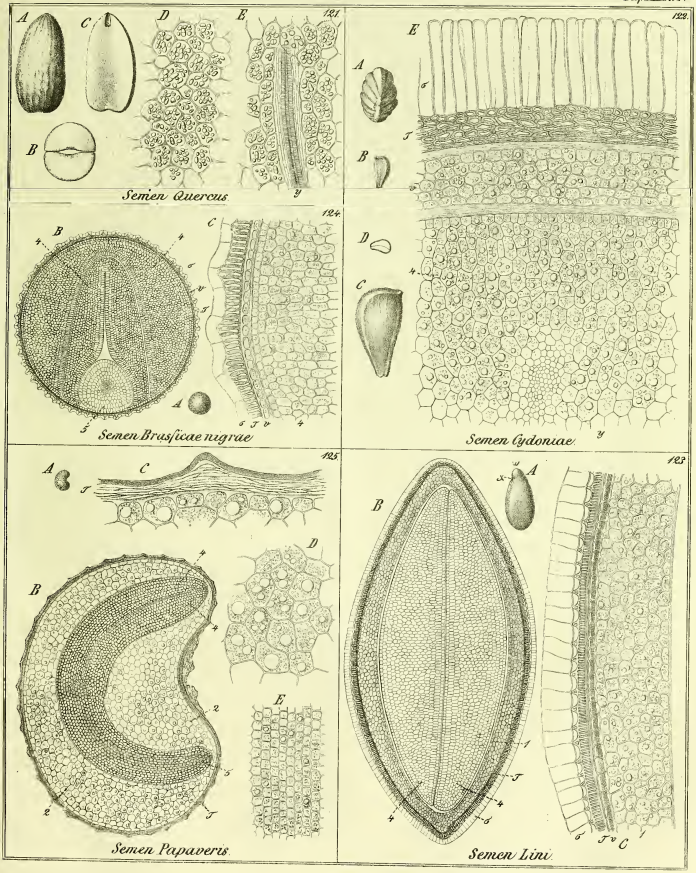
Fig. A. Ein Same, 3fach vergr.
Fig. B. Querdurchschnittfläche desselben, 65fach vergr.
Fig. C. Segment aus derselben vom Epitelium bis zum Endosperm incl., 190fach vergr.

124. Semen Brassicae nigrae.

Fig. A. Ein Same, 3fach vergr.
Fig. B. Querdurchschnittfläche desselben, 65fach vergr.
Fig. C. Segment aus derselben vom Epitelium bis in den äusseren Samenlappen, 190fach vergr.

125. Semen Papaveris.

Fig. A. Ein Same, 3fach vergr.
Fig. B. Längsdurchschnittfläche desselben, parallel mit der breiten Fläche genommen, 65fach vergr.
Fig. C. Segment aus derselben durch die Samenhäute und einige Zellenreihen des Eiweisses, 190fach vergr.
Fig. D. Einige Zellen aus dem Eiweiss, 190fach vergr.
Fig. E. Einige Zellen aus dem Embryo, 190fach vergr.


121
122
123
124
125
Semen Quercus
Semen Brassicae nigrae
Semen Cydoniae
Semen Papaveris
Semen Lini

Tafel XXXXVII.

126. Semen Hyoscyami, Bilsensamen, von Hyoscyamus niger *L.*, Fam. Solanaceae.

Nierenförmige, platte, c. 1/3‴ lange, fein- und scharfnetzgrubige, graubräunliche Samen, mit walzenrundem, in Form einer Neun gekrümmtem Embryo in der Achse des öligfleischigen, weisslichen Eiweisses.

Die Samenschale besteht aus 2 Schichten: Die äussere wird von einer Lage grosser, tafelförmiger, mit geschlängelten Wänden versehener Epidermalzellen, deren nach aussen gekehrte, gewöhnlich mehr oder weniger eingedrückte Wandung eine dünne, farblose Membran darstellt, während die innere und die als Leisten hervortretenden Seitenwände zahlreiche, graugelbliche Verdickungsschichten erhalten haben; eine körnige Materie hat sich an der Oberfläche der inneren und der Seitenwände ausgeschieden. Die innere Schicht der Samenschale ist aus sehr zusammengefallenen, mit dunkelbraunem Inhalt versehenen Zellen gebildet. Das Eiweiss, Endosperm, ist ein Parenchym aus polyedrischen, farblosen Zellen, die Oeltröpfchen und eine sehr feinkörnige Materie enthalten. Der Embryo besteht aus einem sehr kleinzelligen Gewebe, dessen rechteckige Zellen grössere Körner und Oeltröpfchen umschliessen.

127. Semen Stramonii, Stechapfelsamen, von Datura Stramonium *L.*, Fam. Solanaceae.

Nierenförmige platte, 3/4‴ lange, undeutlich netzgrubige, fein punktierte, mattschwarze Samen, mit walzenrundem, fast peripherischem, mit dem Samenrande parallel verlaufendem Embryo im ölig-fleischigen, weissen Eiweiss.

Die Samenschale ist wie bei dem vorigen Samen aus 2, jedoch weit abweichenden Schichten gebildet: Die äussere besteht zwar ähnlich wie beim Hyoscyamus aus tafelförmigen, mit geschlängelten Wänden versehenen Epidermalzellen, jedoch sind hier die Zellen enger, die Wände stärker geschlängelt und diese so wie die innere Wand so stark verdickt, dass als oberflächliches Lumen für jede Zelle nur ein schmales Grübchen zurückgeblieben ist, das sich unter der Lupe nur als punktförmige Vertiefung auf der Samenschale erkennen lässt; die Scheidewände dieser Zellen erscheinen auf dem Vertikalschnitt als braunschwarze Leisten, während die Verdickungsschichten eine hell pechbraune Farbe haben. Unter dieser Epidermis liegt eine Schicht dünnwandiger, tangential gestreckter, brauner Zellen. Eiweiss und Embryo haben ähnlichen Bau und Inhalt wie bei dem Bilsensamen.

128. Semen Colchici, Zeitlosensamen, von Colchicum autumnale *L.*, Fam. Colchicaceae.

Fast kugelrunde, bis 1‴ dicke Samen, aussen mattbraun, wenig runzelig, feingrubig-punktiert, frisch etwas klebrig, an der einen Seite mit starker, schwammiger Samenschwiele versehen, mit kleinem, ungetheiltem, dem Nabel fast gegenüberliegendem Embryo in dem hornartigen, grauen Eiweiss.

Die Samenhaut besteht aus mehren Reihen dünnwandiger, dunkelbrauner, nach innen allmählich flacherer Zellen, welche sich für die Samenschwiele zu einem umfangreichen, von einem Gefässbündel durchzogenen Zellgewebe ausbreiten und hier häufig von Stärkekörnern strotzen, die den in der Zwiebel vorkommenden ähnlich, jedoch etwas kleiner sind. Das Eiweiss ist ein Parenchym aus strahlig vom Mittelpunkt nach der Peripherie verlaufenden Reihen dickwandiger, gross- und spärlich-getüpfelter, auf der Schnittfläche mit deutlichen Tüpfelräumen versehener, farbloser Zellen, die fettes Oel und eine körnige Substanz, welche durch Jod gelb gefärbt wird, enthalten. Die Zellen des Embryo sind bedeutend kleiner als die des Eiweisses.

129. Semen Strychni, Nuces vomicae, Krähenaugen, von Strychnos nux vomica *L.*, Fam. Strychnaceae.

Kreisrunde, scheibenförmige, etwa 1‴ breite und 2‴ dicke Samen, sehr dicht mit einem anliegenden, gelblichgrauen, nach dem Umfange gerichteten, seidenglänzenden Haarüberzuge bedeckt, mit randständigem, warzenförmigem Nabel versehen, von dem aus auf der einen Fläche ein Nabelstreifen zu der in der Mitte befindlichen Chalaza reicht, in der Mitte der anderen Fläche gebuckelt; Eiweiss hornartig, weiss oder grau, innen mit einer Spalte versehen; Embryo klein, am Rande.

Die Frucht ist eine kugelrunde, durch Fehlschlagen einfächrige Beere, in deren gallertartigem Mus 3—8 Samen vertikal gestellt vorkommen. Die bereits oben beschriebenen flachen oder häufiger auf der einen Seite vertieften, auf der anderen gewölbten Samen haben ein derartig in der Mitte gespaltenes Eiweiss, dass die beiden mit der breiten Fläche des Samens parallelen Hälften nur in der Peripherie zusammenhängen*). Der Embryo liegt mit seinen blattartigen, fast eiherzförmigen, zugespitzten, 5nervigen Samenlappen in der Spalte des Eiweisses, mit dem kurzen, walzenrunden, der Mikropyle zugewendeten Würzelchen in der zusammenhängenden Peripherie desselben.

Die Samenhaut ist sehr dünn, aus mehren Reihen sehr zusammengefallener, brauner Zellen gebildet und mit einer sehr dichten eigenthümlichen Haarbekleidung versehen. Diese Haare sind einzellig, am Grunde blasig aufgeschwollen und hier mit einer netzförmigen, von schraubenförmig aufsteigenden Spalten durchbrochenen Ablagerungsschicht versehen, verschmälern sich dann plötzlich in einen stumpfwinklig übergebogenen, langen, walzenrunden, abgestumpften Schaft, der wenigstens 12mal länger ist als die vertikal auf die Samenhaut gestellte bauchige Basis. In diesem Haar verlängern sich die aus der Basis übertretenden Spalten so bedeutend, dass die meist zu 10 vorhandenen Ablagerungsschichten parallel verlaufende, sehr genäherte, gerade oder etwas schraubenförmig gedrehte, auf dem Querschnitt ziem-

*) Grobe Unwissenheit hat dies Eiweiss für die beiden Samenlappen erklärt.

lich derbe, stumpf 4kantige Längsleisten darstellen, welche durch die dünne primäre Membran bedeckt sind, aber durch Behandlung mit Aetzlauge frei werden. Nur über den Höckern im Mittelpunkt beider Samenflächen und über dem Nabelstreifen weichen die Haare von dieser Bildung ab, indem sie vertikal in die Höhe steigen, sich bald über dem Grunde, in der Mitte oder über derselben verdicken und verfilzen, dann aber mit der Entfernung von der bezeichneten Region sich mehr und mehr nach den entgegengesetzten Seiten überbiegen und allmählich in die normale Bildung übergehen. Unter dem Nabelstreifen (raphe) ist das Zellgewebe vermehrt und indem es von einem flachen Gefässbündel, welches echte Spiralgefässe enthält, durchzogen wird, tritt es mit einer Wölbung hervor. Bei Vertikalschnitten, die man durch trockne oder nur in Wasser aufgeweichte Samen ausführt, trennen sich gewöhnlich die beiden durch das Gefässbündel getheilten Schichten der Samenhaut und das dicht der inneren Wand einer Schicht anliegende Bündel kann dann leicht übersehen werden. Wenn man dagegen die Samen in verdünnter Aetzlauge aufweicht und von dem bedeutend aufgequollenen, wiederholt ausgesüssten Samen feine Vertikalschnitte durch den Nabelstreifen nimmt, so kann man das Gefässbündel nicht übersehen. An den beiden Endpunkten des Nabelstreifens finden sich hier das Hilum, dort die Chalaza. Dass nun die im Mittelpunkt der einen Fläche befindliche Erhabenheit Chalaza und nicht Hilum ist, geht daraus hervor, dass einmal keine Wundfläche des hier abgelöst gedachten Nabelstrangs wahrzunehmen ist, dass ferner auf dem Vertikalschnitt die hier eindringenden Gefässe des Nabelstrangs in ihrem Längenverlauf gesehen werden müssten, während man sie doch nur im Querschnitt sieht; dagegen zeigt die der Würzelchenspitze des Embryo am Samenrande genäherte Erhöhung schon unter der Lupe eine Wundfläche und ist somit der Anheftungspunkt des Samens, also das Hilum, von dem aus der Nabelstreifen in die Samenhaut tritt und im Zentrum an der Chalaza abschneidet; es ist also der Same hemianatrop. Die Erhöhung auf der anderen Samenfläche ist die organische Spitze des Samens und völlig gefässfrei. Das Eiweiss (endosperm) wird aus sehr dickwandigen, farblosen Zellen gebildet, die in Wasser bedeutend aufquellen und eine granulöse Materie und fettes Oel enthalten.

Was die Kenntniss der Histologie dieser Samen anbelangt, so hat Verf. dieselben wohl zuerst mikroskopisch untersucht, aber verleitet durch die hergebrachte Diagnose „semina peltata" die Nabelstellen umgekehrt bestimmt und auch die Haarbekleidung nicht richtig aufgefasst, die erst durch *Oudemans* in seinem Commentar richtig gedeutet wurde. Bei der Besprechung von *Oudemans* Commentar in der Botanischen Zeitung vom März 1857 und 1859 bei der Bearbeitung des betreffenden Artikels in der Darstellung der off. Gewächse stellte Verf. die nun hier durch die anatomische Abbildung bestätigte Deutung der Samenregionen auf. Leider hatte Verf. bei der Bearbeitung der 3. Aufl. seiner Waarenkunde die Umarbeitung des Artikels „Semen Strychni" verabsäumt und sich mit vollem Recht in der von *Oudemans* im Mai 1863 über diesen Gegenstand veröffentlichten Abhandlung den Vorwurf zugezogen, die in der Recension und in der Darstellung entwickelte Ansicht über den Bau der Krähenaugen stillschweigend zurückgenommen zu haben, was nicht in der Absicht des Verf. lag. *Oudemans* stellt in seiner Abhandlung die 3 abweichenden Ansichten so auf:

1) Hilum mittelständig, kein Nabelstreifen: *Lindley, Endlicher, Blume, Schroff*, dazu kommt *Oudemans*;
2) Die Raphe verbindet die randständige Chalaza und das mittelständige Hilum: *Pereira, Guibourt* und Verf. früher;
3) Die Raphe verbindet das randständige Hilum mit der mittelständigen Chalaza: *Schleiden*, Verf. und *Wigand*.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: 9) Epidermis, σ) Epithelium, τ) äussere Samenhaut, υ) innere Samenhaut, φ) Samenschwiele, χ) äusserer Nabel, hilum, ψ) innerer Nabel, chalaza, ω) Mikropyle, 2) inneneiweiss, endosperm, 3) Embryo, 4) Samenlappen, 5) Würzelchen des Embryo.

126. Semen Hyoscyami.

Figg. A. B. Der Same und vom Längsdurchschnitt gesehen, 3fach vergr.

Fig. C. Längsdurchschnittfläche des Samens parallel mit der breiten Fläche, 65fach vergr.

Fig. D. Segment aus derselben von der Epidermis in das Eiweiss, 190fach vergr.

Fig. E. Einige Zellen aus dem Embryo, 190fach vergr.

127. Semen Stramonii.

Die gleichen Figuren von gleicher Bedeutung wie bei No. 126: Figg. A. B. 3fach vergr., Fig. C. 30fach vergr., Fig. D. und E. 190fach vergr.

128. Semen Colchici.

Die gleichen Figuren von gleicher Bedeutung wie bei No. 126: Figg. A. B. 3fach vergr., Fig. C. 40fach vergr., Fig. D. 190fach vergr.

129. Semen Strychni.

Fig. A. Der Same.

Fig. B. Derselbe parallel mit der Fläche der Länge nach durchschnitten mit dem Embryo.

Fig. C. Derselbe im Querschnitt.

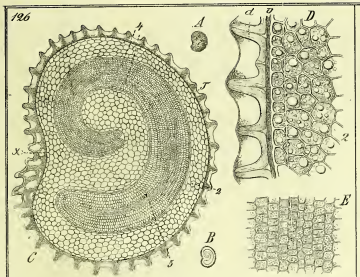
Fig. D. Vertikalschnitt durch die Raphe des Samens mit dem benachbarten Eiweiss, 65fach vergr.

Fig. E. Vertikalschnitt durch eine andere Stelle des Samens mit einem Theil Eiweiss, in derselben Vergr.

Fig. F. Einige Zellen aus dem inneren Theil des Eiweisses, 190fach vergr.

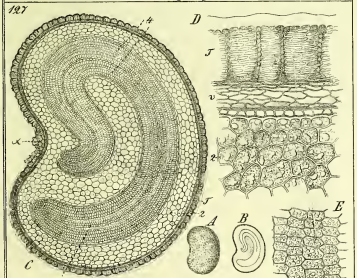
Fig. G. Ein vollständiges Haar nebst 2 über dem Grunde abgeschnitteneu mit Samenhaut und einem Theil des Eiweisses, 190fach vergr.

126



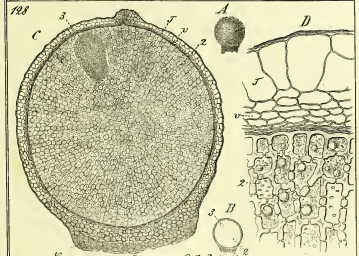
Semen Hyoscyami

127



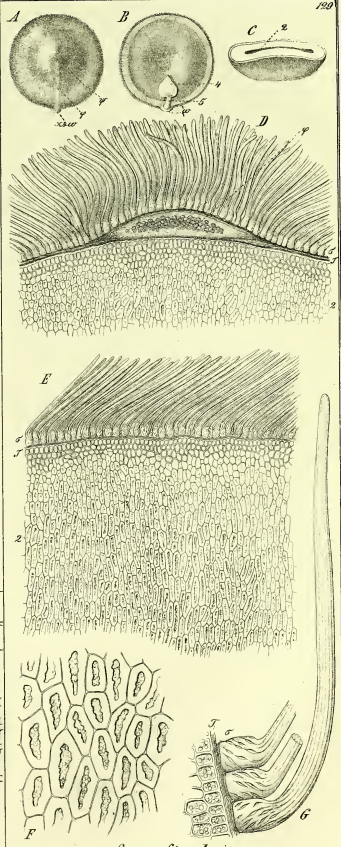
Semen Stramonii

128



Semen Colchici

129



Semen Strychni

Tafel XXXXVIII.

130. Arillus (Macis) **& Semen Myristicae**, Muskatblüthe und Muskatnuss, von Myristica fragrans *Houtt.*, Fam. Myristicaceae.

A. Arillus Myristicae seu Macis.

Die eiförmige Hülle des Samens, trocken bis 1/2‴ dick, zerbrechlich, fettglänzend, orangegelb, aus glockenförmigem Grunde unregelmässig vielspaltig, mit flachen, linealischen, zerschlitzten, oben zusammenstrebenden Lappen, innen mit vielen, kleinen Oelzellen; im Handel von dem Samen getrennt und zusammengedrückt; von aromatischem Geruch.

B. Semen Myristicae seu Nux moschata.

Der Samenkern oval, bis 1″ lang, aussen netzadrig-runzelig, gegen beide Enden mit den Nabelstellen bezeichnet, die durch einen mehr oder minder deutlichen Nabelstreifen verbunden sind, aussen braun, weiss (durch Kalk) bestäubt, unter der dünnen Membran mit einem ölig-fleischigen, orangegelben, durch eindringende braune, markige Strahlen marmorierten Eiweiss; von aromatischem Geruch.

Die Frucht ist eine rundlich ovale, 1samige, auf der einen Seite mit einer Furche versehene, aussen ochergelbe, kurz seidenhaarige, c. 2″ lange Beere, mit einem hartfleischigen, gegen die Reife austrocknenden, lederartigen, 2klappig aufreissenden Fruchtgehäuse.

Ein Samenmantel, arillus, von der oben beschriebenen Beschaffenheit umhüllt den Samen, ist frisch fleischig, prachtvoll karminroth, unten rings um mit dem Nabel und mit der breiten Basis des Nabelstreifens verwachsen, zugleich auf der entgegengesetzten Seite auch die dem Nabel benachbarte Mikropyle bedeckend, von Gefässbündeln durchzogen. Bekanntlich erklärt *Planchon**) diesen Mantel für eine Wucherung des Mikropylerandes, daher für einen unechten Samenmantel, arillodium, während der echte eine Wucherung des Nabelstrangs rings um den Nabel ist. Nun ist aber gar kein Grund zu dieser Annahme vorhanden, denn einmal gehen die Gefässbündel unmittelbar aus dem Nabel in die Macis über, während eine Wucherung des Eimundes gefässfrei sein muss, dann aber ist auch die Macis nicht nur dem Nabel rings herum, sondern auch noch dem Nabelstreifen angewachsen, der doch von dem mit dem Samen verwachsenen Nabelstrang gebildet wird. — Der Samenmantel besteht aus einem beiderseits von der Epidermis bedeckten, von zahlreichen Oelzellen durchsetzten und von einem weitläufigen Kreise von Gefässbündeln durchzogenen Parenchym. Die Epidermis ist farblos und von einer derben Cuticula bedeckt. Die Parenchymzellen sind polyedrisch und vollständig von einer körnigen, mit fettem Oel gemengten Substanz, die durch Jod dunkelrothbraun gefärbt wird, erfüllt. Die Oelzellen, welche das zitrongelbe ätherische Oel enthalten, sind oval oder rundlich und grösser als die Parenchymzellen. Die Gefässbündel nehmen nicht die mittlere Region des Mantels ein, sondern sind der inneren, d. h. dem Samen zugewendeten Fläche desselben genähert; sie bestehen aus Spiralgefässen und Treppengängen und sind von dünnwandigen Prosenchymzellen umgeben.

Der Same ist nussartig, oval, c. 3/4″ lang, unten seitlich angewachsen, gegenläufig. Er besteht aus einer knöchernen (früher irrthümlich als Steinschale gedeuteten) äusseren Samenhaut, testa, und einer inneren weichen, von Gefässbündeln durchzogenen Membran, innere Samenhaut, welche nicht allein den Samenkern bedeckt, sondern auch in Falten strahlenförmig in das Innere desselben dringt. Bei dem Austrocknen trennt sich die knöcherne Testa von dem mit der inneren Samenhaut verwachsenen Samenkern, die früher innig verbunden waren, und dieser stellt die sogenannte Muskatnuss vor, die daher mit Unrecht Nuss heisst und nicht einmal der vollständige Same ist.

Die Testa ist knöchern, 1mm. dick, zerbrechlich, glänzend kastanienbraun, fein warzig, mit den Eindrücken des Mantels und einem weitläufigen, feinen Gefässnetz bezeichnet, am etwas verschobenen Nabel, an der seitlichen Verwachsungsstelle des Mantels und innen matt-braunschwarz, an der einen Seite mit dem breiten Nabelstreifen versehen, der sich nach oben verschmälert, unterhalb des Scheitels das Innere durchschneidet, hier zur inneren Samenhaut tritt und sich in derselben zum inneren Nabel, Chalaza, ausdehnt, auf der Innenfläche matt graubraun. — Auf dem Querschnitt unterscheidet man 3 Schichten derselben: Die äussere Schicht ist ein auf beiden Flächen mit einer Reihe quadratischer oder etwas radial gestreckter Zellen bedecktes, von Gefässbündeln durchzogenes, kleinzelliges, braun marmoriertes Parenchym, dessen tangential gestreckte Zellen überwiegend farblos und mit Stärke erfüllt sind, dasselbe wird jedoch nicht selten regelmässig abwechselnd von konzentrischen Reihen stärkefreier, mit rothbraunem Inhalt versehener Zellen durchschnitten. Die mittlere Schicht ist wenig dünner, gefässfrei, fast farblos, tritt bogenförmig gewölbt gegen die innere Schicht und besteht aus einer Reihe sehr dünner, langer, radial gestreckter Zellen, die überwiegend farblos sind und nur an den Buchten eine braunrothe Farbe haben, wodurch diese Schicht in Felder abgetheilt erscheint. Die innere Schicht ist dicker als die beiden äusseren zusammengenommen, kastanienbraun und besteht aus einer Reihe sehr dünner und langer, radial gestreckter Steinzellen.

Die innere Samenhaut ist etwa so dick als die beiden äusseren Schichten der Testa und besteht aus zwei verschiedenartigen Lagen: die äussere ist ein schlaffes, überwiegend farbloses Parenchym, in welchem zerstreut oder tangential geordnet rothbraune Zellen vorkommen; die innere ist dichter, kleinzellig, rothbraun und zieht sich auf mannigfaltige Weise faltenförmig in den Samenkern. Bei

*) Mém. sur les vrais et faux arilles. 1844. p. 33.

dem Austrocknen des Samens zerreisst die äussere Schicht der inneren Samenhaut, und von der inneren Schicht bedeckt trennt sich der Samenkern als sogenannte Muskatnuss von der knöchernen Testa. Die Falten der inneren Samenhaut reichen mehr oder minder tief in den Samenkern, sind höher oder niedriger, gerade oder auf- oder absteigend, einfach oder getheilt und stets von einem Gefässbündel durchzogen, dieses verläuft in dem der Samenhaut zunächst gelegenen Theil der Falte vertikal, biegt sich aber innerhalb der Falte ab und durchschneidet diese in horizontaler Richtung. Bei der Trennung des Samenkerns trocknet auch diese Samenhaut mehr zusammen, und fällt zumal an den Falten, welche aussen netzförmig anastomosieren, tiefer ein, wodurch die netzig-runzlige Oberfläche der Muskatnuss entsteht. Das Zellgewebe wird innerhalb der Falten lockerer und ist mit zahlreichen, grossen Oelzellen versehen.

Der Samenkern besteht überwiegend aus dem Eiweiss, endosperm, in dessen Basis sich der freilich bei der käuflichen Drogue nicht immer ausgebildete Embryo findet. Der Embryo besteht aus einem kurzen, nach dem Nabel gerichteten Würzelchen, 2 blattartigen, auseinanderstehenden, gefalteten Samenlappen und dem kleinen Knöspchen. Das Eiweiss ist durch die auf dem frischen Schnitt dunkelbraunen, von dem hervortretenden ätherischen Oel feuchten Falten mannigfaltig durchzogen und in blass rothbräunliche Felder getheilt, deren innerer Raum noch durch eine hellere, fast farblose Linie umschrieben ist. Die Parenchymzellen des Eiweisses strotzen sämmtlich von Stärkekörnern, die der helleren Zonen sind frei von fettem Oel, welches in den übrigen Stärkezellen vorhanden ist. Dies fette Oel ist nicht von gleicher Beschaffenheit, in der Mehrzahl der Zellen hat es eine gelbröthliche Farbe, in anderen ist es farblos. Die Stärkekörnern sind zu 2—4, selten bis zu 6 verwachsen.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *d*) Epidermis, *l*) Oelzellen, d. h. mit ätherischem Oel erfüllte Zellen, *pl*) Falten der inneren Samenhaut, *y*) Holzbündel; *c*) Samenmantel, arillus, *τ*) äussere Samenhaut, testa, *υ*) innere Samenhaut, membrana interna, *φ*) Nabelstreifen, raphe, *χ*) äusserer Nabel, hilum, *ψ*) innerer Nabel, chalaza; *2*) Inneneiweiss, endosperm, *3*) Embryo.

Fig. A. Der von dem Samenmantel umgebene Same, aus einer in Salzwasser aufbewahrten frischen Frucht, natürl. Grösse.

Fig. B. Die käufliche sogenannte Muskatblüthe, Macis.

Fig. C. Der in Fig. A. dargestellte, jedoch von seinem Mantel befreite Same, der nun auf seiner knöchernen Testa noch die Eindrücke des Samenmantels und den Nabel erkennen lässt.

Fig. D. Derselbe von der Querdurchschnittfläche gesehen; Testa und Samenkern hängen noch zusammen.

Fig. E. Die käufliche sogenannte Muskatnuss von dem Nabelstreifen aus gesehen, oben mit dem inneren Nabel bezeichnet; der äussere kann nicht zu gleicher Zeit gesehen werden, da er nicht auf derselben Seite mit dem inneren liegt.

Fig. F. Längsdurchschnittfläche derselben mit dem Embryo.

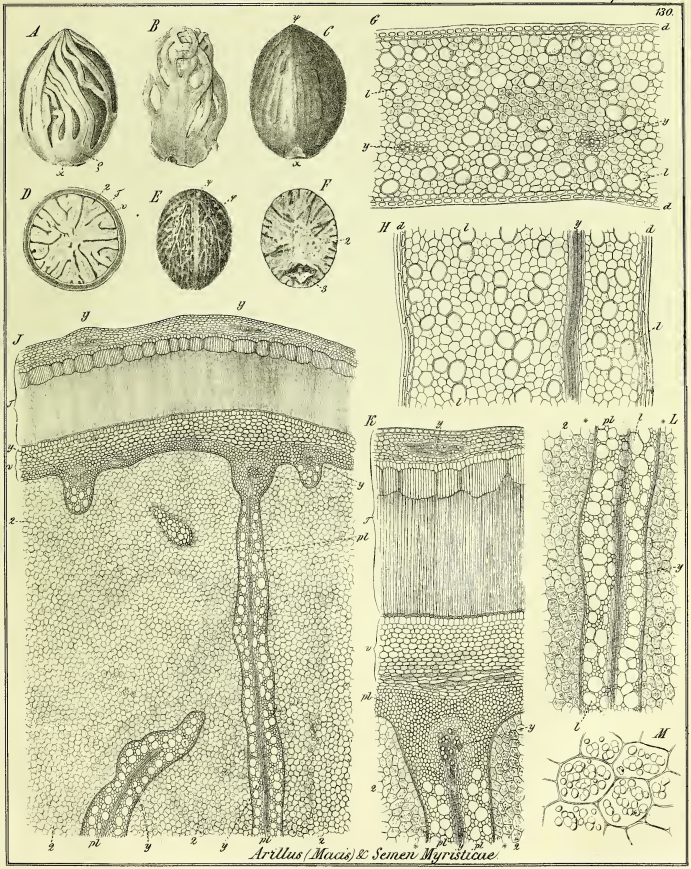
Fig. G. Querdurchschnittfläche durch ein Stück des Samenmantels, Macis, 65fach vergr.

Fig. H. Längsdurchschnittfläche desselben, 65fach vergr.

Fig. I. Segment aus Fig. D. von der Testa bis in das Eiweiss, 15fach vergr.

Figg. K. & L., an der besternten Stelle zusammengehörend, Segment aus Fig. I. 65fach vergr.

Fig. M. Einige Zellen aus dem Eiweiss durch Behandlung mit Aether von dem fetten Oel befreit, um die Stärkekörner zu zeigen, 190fach vergr.


130.
A
B
C
D
E
F
G
H
J
K
L
M
Arillus (Macis) & Semen Myristicae

Tafel XXXXIX.

131. Semen Coffeae, Kaffee, von Coffea arabica *L.*, Fam. Rubiaceae.

Same oval, 4—6‴ lang, plankonvex, auf der flachen Seite mit einer Längsfurche versehen, welche sich als gewundene Spalte tief in das Innere hineinzieht; Samenhaut sehr dünn, bräunlichgelb, in die Spalte tretend, sehr lose, daher aussen meist fehlend; Eiweiss hornartig, gelblichweiss, grünlich bis bläulich; Embryo klein, im Grunde des Eiweisses.

Die Frucht ist eine ovale, von einer kleinen Scheibe gekrönte, dünnfleischige Steinfrucht, mit 2—1 pergamentartigen, zitrongelben, einsamigen Gehäusen (pyrenae), welche in der Mitte der Bauchfläche mit einer einspringenden, in die Furche des Samens fassenden Leiste versehen sind. Der Same ist mit beiden Rändern und zwar mit dem einen mehr als mit dem anderen gegen die Bauchfläche eingeschlagen, so dass der schmalere den breiteren schräge deckt; dadurch ist auch die Samenhaut in das Innere der Spalte gelangt. Das Eiweiss erscheint auf dem Querschnitt in der Mitte mit einer hellen Zone, welche der Krümmung des Samens folgt und hier entweder gespalten ist oder doch Lücken enthält. Der Embryo liegt meist schräg in der Basis des Eiweisses; sein Würzelchen ist walzenrund, nach unten gekehrt; die Samenlappen sind blattartig, eiförmig.

Die Samenhaut besteht aus mehren Reihen sehr flach tafelförmiger, dünnwandiger Zellen und ist aussen von einer Reihe zitrongelber Steinzellen begleitet, welche in die Länge gestreckt und getüpfelt sind. Das Eiweiss besteht aus dickwandigen, grossgetüpfelten Zellen, welche auf der Schnittfläche der Wände mit deutlichen, oft sehr weiten Tüpfelkanälen versehen sind. Der Zelleninhalt ist fettes Oel und eine granulöse Materie.

132. Lycopodium, Bärlappsporen, von Lycopodium clavatum *L.*, Fam. Lycopodiaceae.

Tetraëdrische Zellen, mit gewölbter Grundfläche und drei ziemlich ebenen, zu einer dreiseitigen Pyramide vereinigten Scheitelflächen, auf dem Scheitel mit 3strahliger, den Kanten entsprechender Naht, aussen durch erhabene, sehr enge Maschen netzförmig.

Das Lycopodium bildet sich als Sporenmasse in den nierenförmigen, einfächrigen, bei der Reife 2klappig aufspringenden Gehäusen, welche in der Fruchtähre der Pflanze einzeln in den Winkeln der Deckblättchen stehen. Die Sporen der verwandten Arten sind sich äusserst ähnlich; sie werden vorzüglich von der obengenannten Art wegen ihres häufigeren Vorkommens gesammelt.

Als Verfälschung dieser Drogue kommt neben anderen auch die mit dem Blüthenstaub der Kiefer und Fichte vor:

133. Pollen Pini et Piceae von Pinus silvestris *L.* und Picea excelsa *Lk.*, Fam. Coniferen.

Im Umfange ovale, auf der einen Seite flache oder etwas vertiefte, auf der anderen gewölbte, helle, mit feinkörnigem Inhalt versehene Zellen, welche an jedem der beiden Enden eine nach der flachen Seite hervortretende, fast kuglige, frisch fast schwarz erscheinende Ausbauchung haben.

Diese Pollenkörnchen mischen sich leicht mit Wasser, während dasselbe beim Lycopodium erst dann stattfindet, wenn man dasselbe mit Aether geschüttelt hat.

XI. Drüsen.

134. Glandulae Lupuli, Hopfendrüsen, von Humulus Lupulus *L.*, Fam. Urticaceae.

Kreiselförmige, mit gewölbter Kuppel versehene, beim Eintrocknen später sich einstülpende und dadurch einem Hutpilz ähnliche, mit einem goldgelben, klaren Balsam erfüllte Drüsen, von einer zerknitterten, farblosen, dünnen Membran gebildet, die aus tafelförmigen, polygonen Zellen zusammengesetzt ist.

Die Hopfendrüsen finden sich auf dem auswachsenden und die Frucht locker einhüllenden Perigon, so wie auf den inneren Fruchtschuppen des Hopfens und müssen noch eine goldgelbe Farbe haben.

135. Glandulae Rottlerae, Kamala, Wurrus, von Rottlera tinctoria *Roxb.*, Fam. Euphorbiaceae.

Rundliche, häufig fast nierenförmige, scheinbar warzige, saffranrothe Drüsen, aus einer struktur- und farblosen Membran, in welcher sich zahlreiche, keulenförmige, vom Anheftungspunkt am Grunde divergierende, mit einem rothen, harzigen Farbstoff erfüllte Bläschen finden.

Die käufliche Drogue enthält noch häufig sternförmige Haare, welche mit den Drüsen zugleich die oberflächliche Bedeckung der Rottlerafrucht bilden. Die Drüsen mischen sich nur schwer mit Wasser, erscheinen in diesem Medium sehr dunkel und undeutlich in ihrer Organisation, die aber aufgeschlossen wird, wenn man zu dem Object verdünnte Aetzlauge setzt. Die Drüsen schwellen dann auf, werden tiefer roth gefärbt, durchsichtiger, und man überzeugt sich leicht, dass die scheinbar warzige Oberfläche nur von eingeschlossenen, durchscheinenden Körpern herrührt. Bei leichtem Druck wird die Membran der Drüse gesprengt und man erkennt dann die keulenförmigen, den harzigen Farbestoff enthaltenden Bläschen. Auch diese werden bei längerer Einwirkung des Alkali zerstört und es tritt der harzige Farbestoff in Tropfen hervor, die sich nicht mit Wasser mischen.

XII. Pflanzenauswüchse.

136. Gallae Halepenses, Aleppo-Galläpfel, auf Quercus infectoria *Oliv.* und anderen strauchartigen, im Orient einheimischen Arten der Abth. Galliferae durch den Stich der weiblichen Gallwespe, Cynips Gallae tinctoriae *Oliv.*, entstanden.

Ziemlich kugelig, gegen die Basis verschmälert, bis zu 1" Durchmesser, zumal nach oben mit spitzen Höckern besetzt, dunkler oder heller, schwer, hart, häufig mit dem Flugloch versehen, beim Kauen herbe.

Das Weibchen der oben genannten Gallwespe bohrt mit seinem Legestachel in das Innere der jungen Blattknospe der Eiche, um ein Ei hineinzulegen. Durch den dadurch hervorgebrachten Reiz findet ein reichlicher Zufluss des Saftes Statt, der sich zu Zellen formt, das Ei umgiebt und bei dem stetigen Zuströmen und der Consolidierung zu Zellen dasselbe von seiner Stätte entfernt, aus der Knospe hervordrängt und, da der Auswuchs durch seine Elementarorgane im integrierenden Zusammenhange mit dem lebensthätigen Aste steht, auch ausserhalb desselben durch fortdauernde Ernährung zum weiteren Auswachsen bringt. Während diese vegetabilische Hülle, welche den anatomischen Bau der durch Wucherung des Zellgewebes fleischig gebliebenen einjährigen Achse ziemlich einhält, aber allmählich eintrocknet, geht auch die Metamorphose des Insekts vor sich; das Ei wird zur Larve, diese zur Puppe und endlich zur Wespe, welche sich von ihrer Höhle aus einen Kanal bohrt und endlich aus dem Flugloch entschlüpft, wenn nicht äussere Umstände die Entwicklung hindern; in den geschlossenen trocknen Galläpfeln findet man ein todtes Insekt. Es ist ein unbegründetes Vorurtheil, dass von der Gegenwart oder Abwesenheit des Fluglochs die Farbe und der Gehalt an Gallusgerbsäure abhängt. Denn das Insekt lebt nicht von der Gallusgerbsäure, von der es durch die Steinzellenschicht getrennt ist, sondern wahrscheinlich von dem Stärkemehl, welches die Zellen des inneren Raumes erfüllt; aber man hat darauf zu sehen, dass man nicht mit Galläpfeln arbeitet, die auf den Waarenlagern alt geworden sind.

Der zentrale Kern, in welchem das Insekt allmählich seine Metamorphose durchmacht, und der mit dem Wachsen desselben mehr und mehr ausgebohrt wird, so dass die Höhle kurz vor dem Ausschlüpfen der Wespe etwa 3‴ Durchmesser hat: dieser Kern besteht, so weit er noch vorhanden ist, aus einem Parenchym, dessen Zellen von kleinen, rundlichen, meist mit einer Kreuzspalte versehenen Stärkekörnern strotzen und hier und da in besonderen Zellen grosse, gelbrothe, zusammengeballte Körner enthalten. Dies stärkehaltige Zellgewebe ist aussen umgeben von einer durch Stärkezellen häufig unterbrochenen Schicht gelber Steinzellen. Der ganze übrige Raum von diesem schon mit blossem Auge sichtbaren Steinzellenringe an bis zur Peripherie des Gallapfels wird von einem schlaffen, gegen die Peripherie von einzelnen Gefässbündeln durchzogenen Parenchym eingenommen, dessen Zellen eine farblose oder gelblich gefärbte, durchscheinende Masse von Gallusgerbsäure enthalten. Nur der äussere Theil des Gewebes, dessen Zellen allmählich kleiner werden und eine Art Rinde darstellen, sind frei von der Gerbsäure.

Das Weibchen der oben genannten Gallwespe, einer Hymenoptere, von 2—3‴ Länge, mit ausgespannten Flügeln 7—8‴ Breite, hat mit Ausnahme der schwärzlichbraunen oberen Seite des Hinterleibs eine gelblichbraune Farbe; einen rundlich-schiefeiförmigen, unten zusammengedrückt-kielförmigen Hinterleib; unter dem Bauch in einer Rinne den am Grunde spiralig gedrehten, aus 3 Fäden bestehenden Legestachel; fadenförmige, 14—15-gliedrige, ziemlich kurze Fühler; mit mehren Nerven und Zellen versehene Oberflügel, deren grosse Areola allein geschlossen ist, und einnervige Hinterflügel.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *p*) Spalte, *y*) Holzbündel, *z*) Steinzellenring; *τ*) Samenhaut, *ω*) Mikropyle; *ż*) Innen-eiweiss, endosperm.

131. Semen Coffeae.

Fig. A. Querdurchschnittfläche der Steinfrucht des sogenannten Mokkakaffee, nat Gr.

Figg. B. C. Same derselben Spielart von der Bauch- und von der Rückenfläche gesehen, nat Gr.

Fig. D. Querdurchschnittfläche des Samens, 15fach vergr.

Fig. E. Segment aus der Peripherie derselben, 190fach vergr.

132. Lycopodium.

Fig. A. Sporen in verschiedenen Lagen, 290fach vergr.

133. Pollen Pini et Piceae.

Fig. A. Pollenzellen von Pinus silvestris *L.*, 290fach vergr.

Fig. B. Pollenzellen von Picea excelsa *Lk.*, 290fach vergr.

134. Glandulae Lupuli.

Hopfendrüsen in verschiedenen Lagen, 190fach vergr.

135. Glandulae Rottlerae.

Fig. A. Ein sternförmiges Haar, Begleiter der Drogue, 190fach vergr.

Fig. B. Drüsen unter Wasser gesehen, 190fach vergr.

Fig. C. Dieselben nach der Behandlung mit verdünnter Aetzlauge, bei derselben Vergrösserung gesehen.

Fig. D. Eine derselben durch Druck zersprengt, mit der strukturlosen Membran und den keulenförmigen rothen Bläschen.

Fig. E. Keulenförmige Bläschen, in derselben Vergrösserung.

136. Gallae Halepenses.

Fig. A. Ein mit dem Flugloch versehenes Exemplar, nat Gr.

Fig. B. Längsdurchschnittfläche eines anderen mit der Höhle und dem Anfang des Ausflugkanals

Fig. C. Durchschnittfläche eines anderen noch nicht mit dem Flugloche versehenen Exemplars, mit der Wespe.

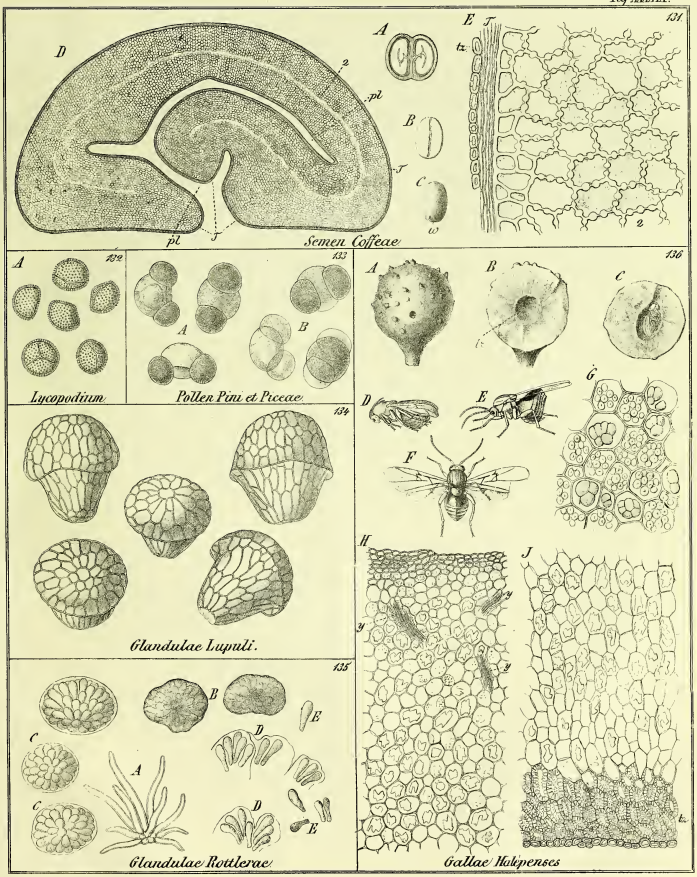
Fig. D. Die Gallwespe in der Lage, wie sie sich in dem geschlossenen Gallapfel kurz vor dem Ausschlüpfen findet, doppelt vergr. Der Charakter der Art, dass die Fühler kürzer sind als Kopf und Bruchstück, lässt sich deutlich erkennen.

† Figg. E. F. Die ausgebildete Wespe, in verschiedenen Stellungen, doppelt vergr. Diese beiden Figuren sind aus *Brandt* und *Ratzeburg* Med Zoologie copiert. Die Länge der Fühler ist im Originale nicht richtig gezeichnet.

Fig. G. Einige Zellen aus dem inneren Stärke führenden Kern des Gallapfels, 190fach vergr.

Fig. H. Segmeut aus der Querdurchschnittfläche des Gallapfels von aussen nach innen, 65fach vergr.

Fig. I. Segment aus der Querdurchschnittfläche des Gallapfels von innen nach aussen, 65fach vergr.


131
D
A
B
C
E
pl
pl
2
2
Semen Coffeae
132
A
Lycopodium
133
A
B
Pollen Pini et Piceae
134
Glandulae Lupuli.
135
A
B
C
D
E
Glandulae Rottlerae
136
A
B
C
D
E
F
G
H
J
Gallae Halepenses

Tafel L.

137. Amylum, Farina. Stärke, Mehl.

Die Zahl der gebräuchlichen Stärkearten ist nicht gross. Sie kommen entweder für sich in Betracht, als reine Stärke, oder zugleich in Begleitung der mehr oder weniger durch mechanische Kraft zertrümmerten stärkeführenden Gewebe und der Stoffe, welche ausserdem in den verwendeten Pflanzenorganen vorhanden waren, als Mehl. Wenn auch die neue Preuss. Pharmakopöe weder Stärke noch Mehl aufgenommen hat, so fehlen diese Gegenstände doch nicht in anderen deutschen Pharmakopöen. Auch ist die mikroskopische Bestimmung ein wesentliches Hilfsmittel zur Entscheidung dahin gerichteter gerichtlicher Untersuchungen, die so häufig vorkommen. Statt der mikroskopischen Abbildung der Mehlarten, welche ihrer Natur nach weder die wünschenswerthe Sicherheit gewähren, noch sich überhaupt zur bildlichen Darstellung eignen, wählte Verf. zur Abbildung die betreffenden Gewebeschichten, so weit sie zur Bestimmung nothwendig sind. Man wird nun zwar in einem Mehl nie derartige reine Objecte finden, dennoch lässt sich aus den zweckmässig ausgewählten Partikeln der zu untersuchenden Substanz ein Urtheil über die Identität gewinnen.

A. Fructus Hordei, Gerste, von Hordeum vulgare *L.*, Fam. Gramineae.

Spelzen mit dem Fruchtgehäuse verwachsen; Kleberzellen fast kubisch, mehrreihig; Stärkescheiben linsenförmig, ohne deutlichen Kern und Schichtung.

Die Spelzen, von denen die Gerste umgeben ist und die der Frucht ziemlich fest anhängen, bestehen aus mehren von Gefässbündeln durchzogenen Zellenreihen, deren äussere zumal dickwandig sind; Fruchtgehäuse und Samenhaut sind verwachsen und erscheinen als wenige Reihen sehr zusammengefallener, dünnwandiger Zellen. Unter letzterer liegt unmittelbar die Kleberschicht, welche aus 2—4 Reihen wasserheller, kubischer oder etwas radial gestreckter Zellen besteht, die mit dem sehr kleinkörnigen, durch Jod sich gelb färbenden Kleber erfüllt sind. Die Stärkezellen, welche den übrigen Raum des Eiweisses ausfüllen, sind radial gestreckt, mehrfach grösser als die Kleberzellen und mit dem Stärkemehl erfüllt. Dieses besteht aus grösseren Stärkescheiben und sehr kleinen Stärkekörnern, doch kann man Uebergangsformen erkennen. Die Scheiben lassen nur einen ziemlich undeutlichen mittelständigen Kern und sehr schwach deutliche konzentrische Schichten wahrnehmen.

B. & M. Fructus et Amylum Tritici, Weizen und Weizenstärke, von Triticum vulgare *Vill.*, Fam. Gramineae.

Fruchtgehäuse frei; Kleberzellen einreihig, radial gestreckt oder kubisch; Stärke wie bei der Gerste.

Die Frucht ist hier nicht von den Spelzen eingeschlossen. Das Fruchtgehäuse besteht aus mehren Zellenreihen, von denen die der beiden äusseren Reihen dickwandig, die übrigen mehr zusammengefallen sind, noch mehr aber die der wasserhellen Samenhaut. Die Kleberzellenreihe ist fast doppelt dünner als die Kleberschicht bei der Gerste.

Aehnlich ist der Bau und Inhalt der Roggenfrucht, deren Mehl sich durch die graue Farbe von dem weissen Weizenmehl leicht unterscheiden lässt; doch ist das Fruchtgehäuse dünner, die Stärkescheiben sind schon oft mit einer Kreuz- oder Sternspalte im Mittelpunkt versehen oder erhalten diese leicht bei dem Druck, welche Beschaffenheit bei der Weizenstärke nicht stattfindet.

C. & Q. Fructus et Amylum Avenae, Hafer und Haferstärke, von Avena sativa *L.*, Fam. Gramineae.

Spelzen die Frucht einhüllend; Kleberzellen einreihig, radial gestreckt; Stärkekörner sehr klein, polyedrisch, grossentheils zu grösseren, auf der Oberfläche gefelderten, Kugeln oder Ovalen mosaikartig zusammengesetzt.

Die Spelzen sind mit sehr dickwandigen Zellen versehen, Fruchtgehäuse und Samenhaut sehr zusammengefallen. Die Kleberzellen sind ähnlich wie beim Weizen, doch überwiegend radial gestreckt. Die Stärkemassen liegen meist zweireihig in den Zellen, haben sehr lockeren Zusammenhang, so dass sie schon bei leichtem Druck zerfallen; zahllose kleine Stärkekörner sind zugleich vorhanden.

D. & P. Fructus et Amylum Maydis, Mays und Maysstärke, von Zea Mays *L.*, Fam. Gramineae.

Frucht frei; Kleberzellen einreihig, kubisch; Stärkekörner polyedrisch, die ganze Zelle mosaikartig ausfüllend, nur im inneren mehligen Theil der Frucht frei, hier mehr rundlich, mit grosser Kernspalte.

Eine ähnliche Stärke hat auch der Reis, die Frucht von Oryza sativa *L.*, bei dem indessen Spelzen die Frucht umhüllen und tangential gestreckte Kleberzellen vorhanden sind.

E. G—I. Amylum Solani, Kartoffelstärke, von Solanum tuberosum *L.*, Fam. Solanaceae.

Stärkekörner im Allgemeinen eiförmig; Kernpunkt gewöhnlich am spitzeren Ende; Schichten zahlreich, exzentrisch, ungleich deutlich.

Die Zellen des fleischigen Theils der Knolle sind polyedrisch, dünnwandig, mit einer wasserhellen Flüssigkeit erfüllt, in welcher sich die Stärkekörner in grosser Anzahl und Formenverschiedenheit, so wie in sehr verschiedenen Grössenverhältnissen befinden. Die grössten Körner erreichen eine Länge von $^1/_{50}$‴, doch kommen sie ausnahmsweise fast doppelt grösser vor. Die Schichten zeigen sich nicht gleich deutlich, sondern es finden sich zwischen den derberen noch zartere. Der Kernpunkt kann bei falscher Lage des Korns zuweilen am stumpfen Ende zu liegen schei-

nen. Verwachsungen mehrer Körner kommen nicht sehr häufig vor.

In der reifen Kartoffel reicht die wässrige Zellenflüssigkeit hin, die Stärke bei dem Kochpunkt zu gelatinieren; die einzelnen Stärkekörner nehmen das Wasser auf, schwellen bedeutend an, bedingen dadurch eine Lockerung oder an blos gelegten Stellen auch Trennung der Stärkezellen. Durch diese Trennung der indessen noch mehr oder weniger zusammenhängenden Stärkezellen entsteht das sogenannte Mehl der gekochten und durch Ausdehnung der inneren Zellenmasse, welche der umgebenden Korkschicht abgeht, geplatzten Kartoffel. Bei unreifen Kartoffeln, die noch nicht hinreichend Stärke gebildet haben, so wie bei überwinterten, deren Stärke zum Theil resorbiert ist, reicht die Menge der Stärke nicht mehr zur Bildung einer dicken Gelatina hin, die Zellen dehnen sich nicht mehr auffallend aus, trennen sich auch nicht und es findet somit auch nicht mehr ein Aufplatzen der gekochten Kartoffel statt. Bei dem Kochen der Stärke mit Wasser quellen die Körner zuerst bedeutend auf, verlieren die Schichtenbildung und fallen beim Erkalten zusammen (Kleister). Bei gelindem trocknen Rösten der Stärke trennen sich die derberen Schichten von einander.

F. & N. Semen et Amylum Viciae, Same und Stärke der weisssamigen Futterwicke, von Vicia sativa *L.* var. leucosperma, Fam. Papilionaceae.

Zellen der Samenlappen polyedrisch, mit einer fein granulösen stickstoffhaltigen Materie, Pflanzencasein, erfüllt, mit eingebetteten, ovalen oder länglichen, häufig etwas gekrümmten Stärkekörnern, die durch eine derbe Längsspalte und sehr zarte Schichten ausgezeichnet sind.

Das Mehl dieser Samen mit unwesentlichen Zusätzen hat sich unter der Benennung „Revalenta arabica“ einen unverdienten Ruf erworben.

K. Amylum Sagi, Sagostärke, von Metroxylon Rumphii *Mart.* und anderen verwandten Palmen.

Stärkekörner eiförmig, oval oder länglich, dem Kernpunkt oder der Kernspalte gegenüber (durch abgelöste Theilkörnchen) abgestutzt, hier und da höckerig; Schichten zuerst konzentrisch, nach aussen exzentrisch.

Sie lassen sich durch die entfernte Aehnlichkeit, die sie mit einem Schuh oder Socken haben, leicht erkennen.

L. Amylum Marantae, Marantastärke, Arrow-Root, von Maranta arundinacea *L.*, Fam. Marantaceae.

Stärkekörner eiförmig oder oval, fast um die Hälfte kleiner als Kartoffelstärke; Kernpunkt oder häufiger Querspalte am stumpfen Ende, seltner in der Mitte; Schichtung zart, exzentrisch.

O. Amylum Curcumae, Tikmehl, Kurkumestärke, von Curcuma angustifolia und C. leucorrhiza *Roxb.*, Fam. Scitamineae.

Scheiben von verschiedener Form, länglich oder eiförmig, an einem Ende in eine stumpfe Spitze ausgezogen, bei kleinen Scheiben 3zähnig oder ausgestutzt, am anderen Ende abgerundet; Kernpunkt am spitzen Ende; Schichten zahlreich, zart, zuerst konzentrisch, bald halbmondförmig.

R. Amylum Manihot, Cassavastärke, Rio Arrowroot, von Manihot utilissima *Pohl*, Fam. Euphorbiaceae.

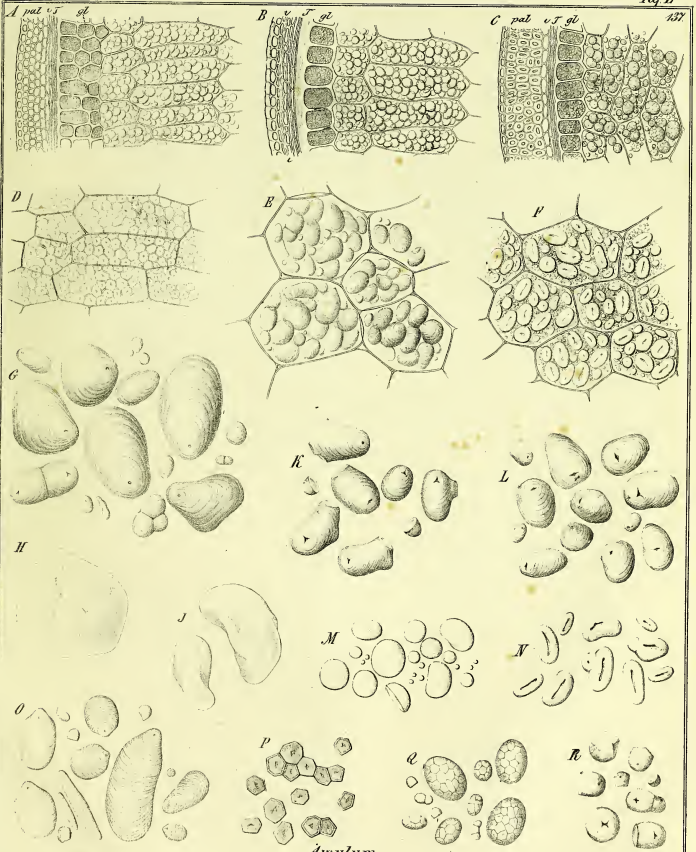
Einzelkörner paukenförmig, unregelmässig kantig, oder scheinbar kugelig, ursprünglich zu 2—4 verwachsen, bei der käuflichen Drogue getrennt; kreuzförmige Spalte oder Kernpunkt am abgerundeten Scheitel; Schichtung schwach, exzentrisch.

Wenn die Einzelkörner mit ihrer früheren Berührungsfläche aufliegen, und mit dem Scheitel dem Beobachter zugewendet sind, so erscheinen sie kugelrund, mit dem Kernpunkt in der Mitte und mit konzentrischer Schichtung.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der kleinen Buchstaben: *gl*) Kleberzellen, *pal*) Spelze; *t*) Fruchtgehäuse, *s*) Samenhaut.

Fig. A. Segment aus dem Querschnitt der Gerste.
Fig. B. Dasselbe des Weizens.
Fig. C. Dasselbe des Hafers.
Fig. D. Dasselbe des türkischen Weizens.
Fig. E. Dasselbe der Kartoffel.
Fig. F. Dasselbe der weisssamigen Futterwicke, sämmtlich 190fach vergr.
Fig. G. Kartoffelstärke, 350fach vergr.
Fig. H. Eine isolierte Stärkezelle aus einer gekochten mehligen Kartoffel, 190fach vergr.
Fig. I. Kleisterkörnchen von Kartoffelstärke.
Fig. K. Sagostärke.
Fig. L. Marantastärke.
Fig. M. Weizenstärke.
Fig. N. Futterwickenstärke.
Fig. O. Kurkumestärke.
Fig. P. Maysstärke.
Fig. Q. Haferstärke.
Fig. R. Manihotstärke, sämmtlich 350fach vergr.



Amylum.

Register der Droguen und ihrer Synonyme.

	Pagina.	Tafel.	No.
Agaricum	1	I	2
Alga Caragaheen	3	II	6. 7
„ vesiculosa	4	II	8
Amygdalae	89	XXXXV	120
Amylum Avenae	99	L	Q
„ Curcumae	100	L	O
„ Manihot	100	L	R
„ Maydis	99	L	P
„ Oryzae	99		
„ Sagi	100	L	K
„ Solani	99	L	E. G–I
„ Tritici	99	L	M
„ Viciae	100	L	N
„ Zeae	99	L	P
Arillus Myristicae	95	XXXXVIII	130
Baccae Juniperi	88	XXXXIV	117
Bulbus Colchici	48	XXIV	59
Caragaheen	3	II	6—7
Capsicum annuum	86	XXXXIII	114
Caryophylli	81	XXXXI	95
Cascarilla amarilla de Chita *Pav.*	61	XXXI	71
„ amarilla de Inta *Pav.*	64	XXXII	75
„ blanca Pata de Gallinazo de Loxa *Pav.*	63		
„ boba amarilla *Pav.*	67		
„ boba de Pata de Gallereta *Pav.*	62	XXXI	72
„ Chahuarguera *Pav.*	67	XXXIV	81
„ Cocharilla *Pav.*	61	XXXI	70
„ colorada de Huaranda *Pav.*	64	XXXII	76
„ con hojas de Lucuma *Pav.*	68		
„ con hojas de Palton *Pav.*	64	XXXII	74
„ con hojas de Zamba *Pav.*	69		
„ con hojas rugosas de Loxa *Pav.*	63		
„ crespilla abumada de Loxa *Pav.*	64	XXXII	75
„ crespilla con hojas de Roble *Pav.*	69		
„ de Cuenca *Pav.*	83		
„ de hoja morada *Pav.*	63	XXXII	73
„ de hoja redonda *Pav.*	68	XXXV	84
„ del Nagenal *Pav.*	58		
„ estoposa de Loxa *Pav.*	68		
„ fina delgada de Loxa *Pav.*	67		
„ fina Peruana *Pav.*	66	XXXIV	80
„ fina Provinciana de Quito *Pav.*	61	XXXI	71
„ negrilla *Pav.*	65		
„ Pardo *Rz.*	59		
„ Pata de Gallinazo *Pav.*	69		
„ provinciana blanquilla *Pav.*	67	XXXIV	82
„ serrana de Huaranda *Pav.*	64		
Claviceps purpurea *Tulasne*	1	I	1
Colocynthides	89	XXXXV	118
Cortex Angusturae	73	XXXVII	87
Cortex Aurantii fructus	89	XXXXV	119
„ Cascarillae	73	XXXVII	88
„ Chinae bicoloratus	59		
„ „ Calisayae	60, 64	XXX	69
„ „ „ fibrosus	62		
„ „ „ moradae	65		
„ „ de Cuzco	62		
„ „ flavus durus laevis	69	XXXV	85
„ „ flavus durus suberosus	64	XXXII	76
„ „ flavus fibrosus	68	XXXV	83
„ „ Huamalies	62, 66, 67		
„ „ Huanoco	63, 67		
„ „ Jaen pallidus	62		
„ „ Loxa	65, 66, 67, 68		
„ „ novus	57	XXIX	67
„ „ Pitaya	69		
„ „ Pseudo Loxa	62, 66		
„ „ ruber durus	64	XXXII	76
„ „ ruber suberosus	66	XXXIII	79
„ „ Uritusingae suberosus	62		
„ Cinchonae amygdalifoliae	63		
„ „ Apolobambae	65		
„ „ australis	66		
„ „ Bolivianae	61		
„ „ Calisayae	64, 60	XXX	69
„ „ Chahuarguerae	67	XXXIV	81
„ „ coccineae	64, 66		
„ „ Condamineae	65		
„ „ conglomeratae	62		
„ „ cordifoliae	69	XXXV	85
„ „ corymbosae	64		
„ „ decurrentifoliae	64	XXXII	75
„ „ glanduliferae	65		
„ „ globiferae	59	XXIX	68
„ „ heterophyllae	66	XXXIII	78
„ „ hirsutae	67		
„ „ lanceolatae	67		
„ „ lancifoliae	68	XXXV	83
„ „ lucumaefoliae	68		
„ „ luteae	64	XXXII	75
„ „ macrocalycis	68	XXXV	84
„ „ micranthae	67	XXXIV	82
„ „ microphyllae	69		
„ „ Mutisii	63		
„ „ nitidae	66	XXXIV	80
„ „ Obaldinianae	66		
„ „ ovatae	62	XXXI	72
„ „ Palton	64	XXXII	74
„ „ parabolicae	63		
„ „ Pelalbae	69		
„ „ Pelletierenae	61	XXXI	70

	Pagina.	Tafel.	No.
Cortex Cinchonae Pitayensis	69		
„ „ pubescentis	64	XXXII	75
„ „ purpureae	63	XXXII	73
„ „ roseae	59		
„ „ rufinervis	64		
„ „ scrobiculatae	62		
„ „ stupeae	68		
„ „ subcordatae	69		
„ „ suberosae	63		
„ „ succirubrae	64	XXXII	76
„ „ Tucujensis	69		
„ „ umbelluliferae	61	XXXI	71
„ „ undulatae	65		
„ „ Uritusingae	65	XXXIII	77
„ „ viridiflorae	61	XXXI	71
„ Cinnamomi Cassiae	71	XXXVI	86
„ „ Zeylanici	71	XXXVI	86
„ Frangulae	79	XXXX	94
„ Granati radicis	79	XXXX	93
„ Ladenbergiae macrocarpae	58		
„ „ magnifoliae	57	XXIX	67
„ „ Moritzianae	58		
„ Lasionematis rosei	59		
„ Mezerei	77	XXXIX	92
„ Naucleae Cinchonae	59	XXIX	68
„ Quercus	75	XXXVIII	90
„ Salicis	77	XXXIX	89
„ Simarubae	75	XXXVIII	89
Crocus	81	XXXXI	96
Cubebae	85	XXXXIII	112
Fructus Aethusae	82	XXXXI	99
„ Anethi	85	XXXXIII	110
„ Anisi stellati	81	XXXXI	97
„ „ vulgaris	83	XXXXII	101
„ Apii	83	XXXXII	102
„ Aurantii immaturi	89	XXXXV	119
„ Avenae	99	L	C
„ Cannabis	86	XXXXIII	113
„ Capsici	86	XXXXIII	114
„ Cardamomi	87	XXXXIV	115
„ Carvi	84	XXXXII	106
„ Cicutae virosae	83	XXXXII	100
„ Colocynthidis	89	XXXXV	118
„ Conii	83	XXXXII	104
„ Coriandri	82	XXXXI	98
„ Cubebae	85	XXXXIII	112
„ Cumini	84	XXXXII	107
„ Dauci	85	XXXXIII	111
„ Foeniculi	85	XXXXIII	109
„ Hordei	99	L	A
„ Juniperi	88	XXXXIV	117
„ Maydis	99	L	D
„ Petroselini	83	XXXXII	103
„ Phellandrii	85	XXXXIII	108
„ Sii	83	XXXXII	105
„ Tritici	99	L	B
„ Vanillae	87	XXXXIV	116
„ Zeae	99	L	D
Fucus vesiculosus	4	II	8
Fungus igniarius	2	I	3

	Pagina.	Tafel.	No.
Fungus Laricis	1	I	2
„ Secalis	1	I	1
Gallae Halepenses	98	XXXXIX	136
Glandes Quercus	91	XXXXVI	121
Glandulae Lupuli	97	XXXXIX	134
„ Rottlerae	97	XXXXIX	135
Kamala	97	XXXXIX	135
Lichen arboreus	3	II	5
„ Islandicus	3	II	4
Lignum Campechianum	55	XXVIII	65
„ Fernambuci	55	XXVIII	66
„ Guajaci	53	XXVII	64
„ Juniperi	50	XXV	61
„ Quassiae Jamaicense	52	XXVI	63
„ „ Surinamense	51	XXVI	62
„ Sassafras	7	V	21
Lupulin	97	XXXXIX	134
Lycopodium	97	XXXXIX	132
Macis	95	XXXXVIII	130
Nuces moschatae	95	XXXXVIII	130
„ vomicae	93	XXXXVII	129
Pollen Piceae	97	XXXXIX	133
„ Pini	97	XXXXIX	133
Polyporus igniarius	2	I	3
„ officinalis	1	I	2
Poma Aurantii immatura	89	XXXXV	119
Quina amarilla de Loxa *Pav.*	68		
„ blanca *Mut.*	58		
„ Calysaya *Pav.*	67		
„ Carmin *Kl.*	66		
„ dudosa *Pav.*	62		
„ roja *Mut.*	57	XXIX	67
Quinquina blanc *Dl. & B.*	58		
„ Carabaya plat s. ep. *Dl. & B.*	65		
„ des îles de Lagos *Dl. & B.*	59	XXIX	68
„ faux Calisaya *Dl. & B.*	62		
„ gris roulé Equateur *Dl. & B.*	65		
„ rouge de Cuzco *Dl. & B.*	62		
„ rouge orangé *Dl. & B.*	68		
„ rouge pâle *Dl. & B.*	66		
„ rouge pâle (Nouv. — Grenade) *Dl. & B.*	59		
„ rouge vif *Dl. & B.*	64		
Radix Aconiti	47	XXIV	58
„ Althaeae	19	XI	31
„ Angelicae	25	XIV	37
„ Arnicae	29	XV	39
„ Artemisiae	27	XV	38
„ Asari	43	XXII	54
„ Bardanae	23	XIII	34
„ Belladonnae	23	XIII	35
„ Calami	39	XX	50
„ Caricis	35	XVIII	45
„ Colchici	48	XXIV	59
„ Colombo	17	X	30
„ Curcumae	37	XIX	48
„ Filicis	34	XVII	43
„ Galangae	37	XIX	46
„ Gentianae	25	XIV	36
„ Glycyrrhizae echinatae & glabrae	9, 10	VI	23

	Pagina.	Tafel.	No.
Radix Graminis	35	XVIII	44
„ Gratiolae	43	XXII	55
„ Helenii	17	X	29
„ Hellebori albi	42	XXI	52
„ Hellebori nigri & viridis	33	XVII	42
„ Jalapae	45	XXIII	56
„ Imperatoriae	43	XXII	53
„ Ipecacuanhae	11	VII	25
„ Iridis	41	XXI	51
„ Levistici	13	VIII	27
„ Ononidis	9	VI	22
„ Ostruthii	43	XXII	53
„ Pimpinellae	15	IX	27
„ Pyrethri	15	IX	28
„ Ratanhae	7	V	20
„ Rhapontici	9	XI	32
„ Rhei	21	XII	33
„ Salep	46	XXIII	57
„ Sarsaparillae	5	III—IV	
„ Sassafras	7	V	21
„ Senegae	13	VIII	26
„ Serpentariae	30	XVI	40
„ Taraxaci	11	VII	24
„ Valerianae	31	XVI	41
„ Veratri	42	XXI	52
„ Zedoariae	37	XIX	47
„ Zingiberis	39	XIX	49
Rhizoma Asari	43	XXII	54
„ Calami	39	XX	50
„ Caricis	35	XVIII	45
„ Curcumae	37	XIX	48
„ Filicis	34	XVII	43
„ Galangae	37	XIX	46
„ Graminis	35	XVIII	44
„ Imperatoriae	43	XXII	53
„ Iridis	41	XXI	51
„ Ostruthii	43	XXII	53
„ Veratri	42	XXI	52
„ Zedoariae	37	XIX	47
„ Zingiberis	39	XIX	49
Secale cornutum	1	I	1
Semen Aethusae	82	XXXI	99

	Pagina.	Tafel.	No.
Semen Amygdali	89	XXXV	120
„ Anethi	85	XXXIII	110
„ Anisi stellati	81	XXXI	97
„ „ vulgaris	83	XXXII	101
„ Apii	83	XXXII	102
„ Brassicae nigrae	91	XXXVI	124
„ Cannabis	86	XXXIII	113
„ Cardamomi	87	XXXIV	115
„ Carvi	84	XXXII	106
„ Cicutae virosae	83	XXXII	100
„ Coffeae	97	XXXIX	131
„ Colchici	93	XXXVII	128
„ Conii	83	XXXII	104
„ Coriandri	82	XXXI	98
„ Cumini	84	XXXII	107
„ Cydoniae	91	XXXVI	122
„ Dauci	85	XXXIII	111
„ Foeniculi	85	XXXIII	109
„ Hyoscyami	93	XXXVII	126
„ Lini	91	XXXVI	123
„ Lycopodii	97	XXXIX	132
„ Myristicae	95	XXXVIII	130
„ Papaveris	92	XXXVI	125
„ Petroselini	83	XXXII	103
„ Phellandrii	85	XXXIII	108
„ Quercus	91	XXXVI	121
„ Sii	83	XXXII	105
„ Sinapis	91	XXXVI	124
„ Stramonii	93	XXXVII	127
„ Strychni	93	XXXVII	129
„ Viciae	100	L	F
Sphaerococcus crispus	3	II	6
„ mamillosus	3	II	7
Sporae Lycopodii	97	XXXIX	132
Stipites Dulcamarae	49	XXV	60
Tubera Aconiti	47	XXIV	58
„ Colchici	48	XXIV	59
„ Jalapae	45	XXIII	56
„ Salep	46	XXIII	57
Usnea plicata	3	II	5
Vanilla	87	XXXIV	116
Wittstein's Rinde	68		

Buchdruckerei von Gustav Lange in Berlin, Friedrichsstrasse 103